

Stromversorgung HMA 20 kW - Serie



HMA 60 - 350
HMA 100 - 200
HMA 200 - 100
HMA 400 - 50

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt	Inhalt	Seite
	Zeichenerklärung und Sicherheitshinweise	4
1	Bedienelemente	5
1.1	Frontelemente	5
1.2	Frontelemente OEM-Version	6
1.3	Rückseite	7
1.4	Frontelemente Bedienteil HMC	8
2	Beschreibung	9
2.1	Leistungsbeschreibung	9
3	Technische Daten	9
3.1	HMA	9
3.2	HMC	12
4	Anleitung	13
4.1	Aufstellung und Montage	13
4.2	Installation	14
4.3	Inbetriebnahme	16
4.4	Bedienung	16
4.4.1	Standby	16
4.4.2	Local-Betrieb	16
4.4.3	Extern-Betrieb	17
4.4.4	Analogprogrammierung	18
4.4.4.1	Spannungsprogrammierung für U	18
4.4.4.2	Spannungsprogrammierung für I	19
4.4.4.3	Spannungsprogrammierung für U und I	19
4.4.4.4	Widerstandsprogrammierung für U und I	20
4.4.4.5	Monitorausgänge	20
4.4.4.6	Statusausgänge	21
4.4.4.7	Remote Shutdown (Fernabschaltung)	21
4.4.4.8	Reset	21
4.4.5	Interface-Betrieb RS-232 / IEEE488.2	22
4.4.5.1	Technische Daten	22
4.4.5.2	Kurzbeschreibung	24
4.4.5.3	IEEE488 Interface	26
4.4.5.3.1	Steckverbinder	26
4.4.5.3.2	Spezifikation	27
4.4.5.3.3	Konfiguration	27
4.4.5.4	RS-232 Interface	28
4.4.5.4.1	Steckverbinder	28
4.4.5.4.2	Spezifikation	29
4.4.5.4.3	Konfiguration	29
4.4.5.5	Softwarebeschreibung	30
4.4.5.6	Inbetriebnahme	38
4.4.6	Fernfühler / Sense-Betrieb	39
4.4.7	Verbund-Betrieb	39
4.4.7.1	Parallelschaltung	39
4.4.7.2	Serienschaltung	41
4.4.8	Hochstrom-Betrieb	41
4.4.9	Überspannungsschutz OVP	42
4.4.10	Interlock	43
4.4.11	Statusanzeigen	43
4.4.12	HMC Control Unit	45
4.5	Pflege und Wartung	46
4.6	Fehlersuche und Reparatur	46
5	Technische Unterlagen	48
5.1	Maße	48
6.	Zubehör	48

Zeichenerklärung



Gefahr von gefährlichen Körperströmen



Warnung vor Gefahren



Verbot



Hinweis, Information

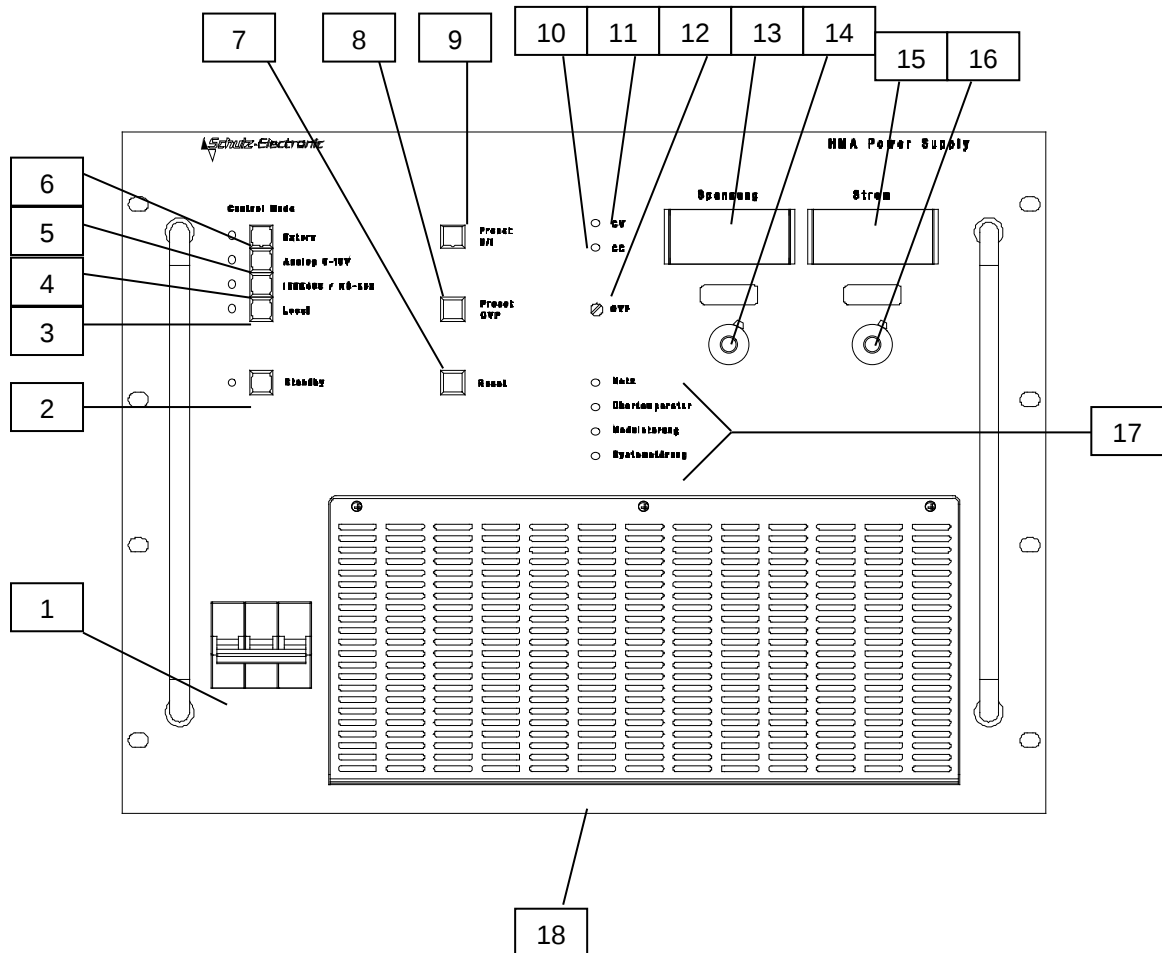
Diese Stromversorgung darf ausschließlich von geschultem Fachpersonal betrieben werden das sich der möglichen Gefahren bewusst ist. Bei unsachgemäßer Verwendung können Gefahren für Leib, Leben und Sachgüter entstehen. Halten Sie sich an die geltenden Sicherheitsvorschriften.

Vorsicht!

Dieses Gerät liefert gefährliche Ströme die Mensch und Tier verletzen oder sogar töten können.

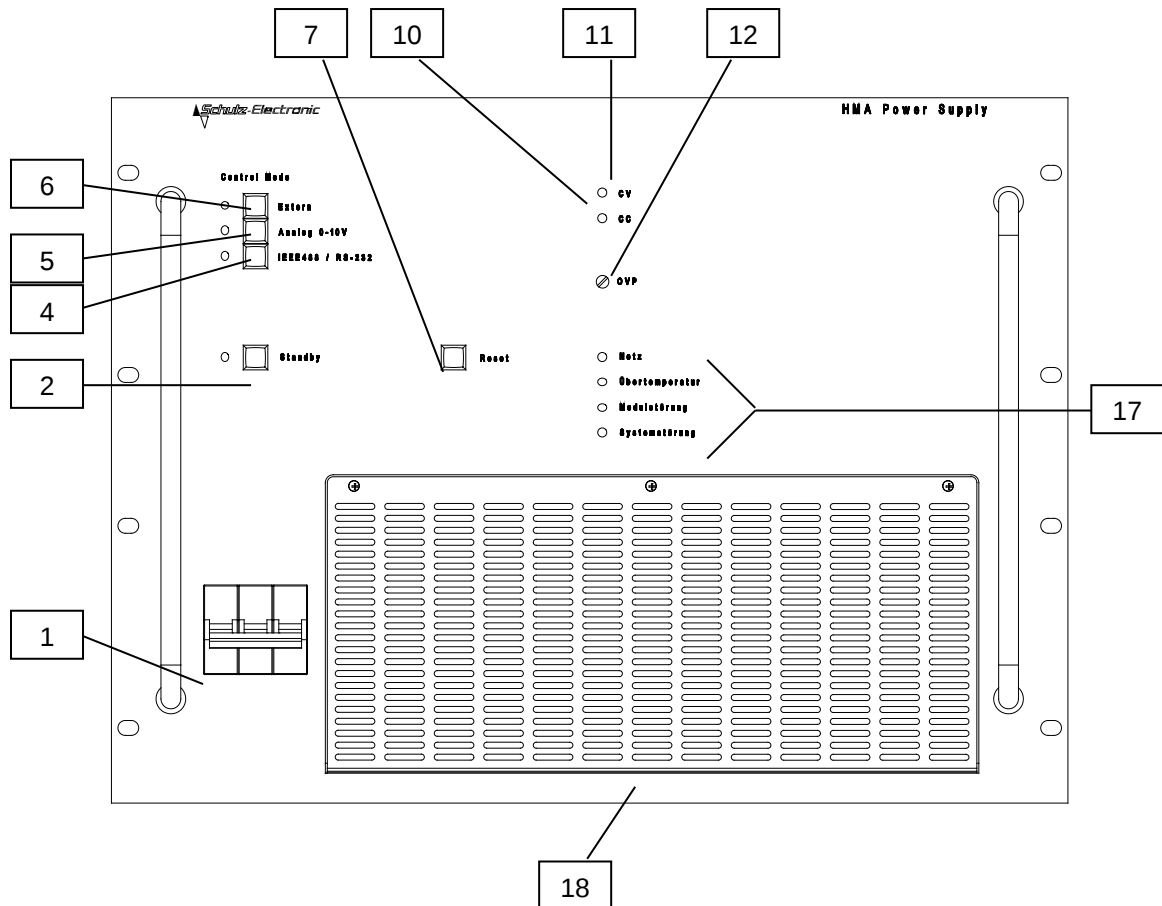
1. Bedienelemente

1.1 Frontelemente



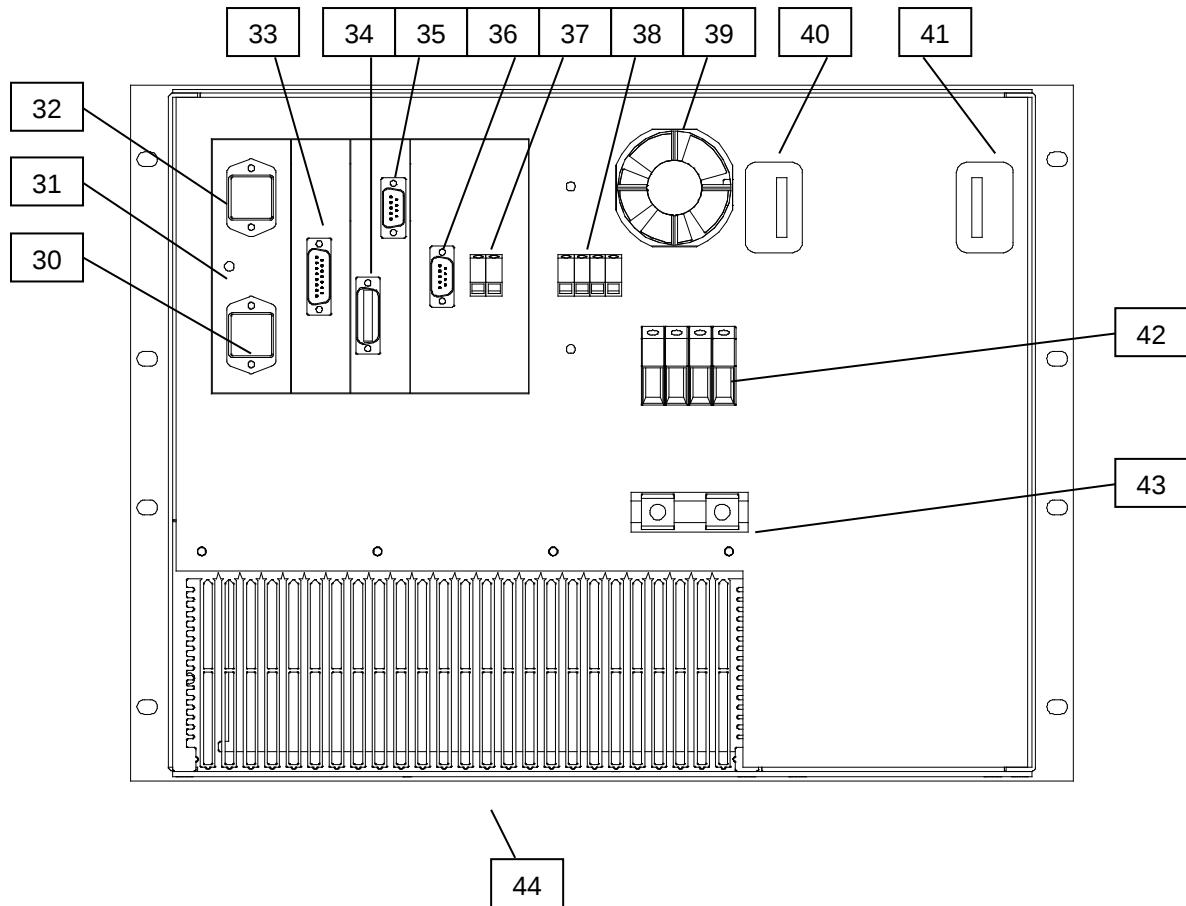
- 1) Hauptschalter (Sicherungsautomat)
- 2) Standby Taster mit Status-Anzeige, zur Freigabe der Ausgangsleistung
- 3) Wahlschalter mit Statusanzeige für Handbetrieb mit den Bedienelementen an der Frontplatte
- 4) Wahlschalter mit Statusanzeige für Schnittstellenbetrieb RS-232 bzw. IEEE488
- 5) Wahlschalter mit Statusanzeige für Analog-Programmierung, 0 - 10 V
- 6) Wahlschalter mit Statusanzeige für Betrieb über externes Kontrollfeld HMC
- 7) Reset-Taster zum Quittieren von Fehlern wie z.B. OVP-Abschaltung
- 8) Preset-Taste OVP zur Einstellung des Überspannungsschutzes
- 9) Preset-Taste U/I zur Voreinstellung der Strom und Spannungswerte
- 10) Statusanzeige Konstantstrom-Betrieb (CC)
- 11) Statusanzeige Konstantspannungs-Betrieb (CV)
- 12) Einstellpotentiometer Überspannungsschutz OVP (hinter der Frontplatte)
- 13) Digitalanzeige für Spannung und OVP
- 14) Arretierbares Einstellpotentiometer für die Spannungssollwertvorgabe
- 15) Digitalanzeige für Strom
- 16) Arretierbares Einstellpotentiometer für die Stromsollwertvorgabe
- 17) Statusanzeigen - Netz ein
 - Übertemperatur
 - Modulstörung, zeigt im Verbundbetrieb Fehlerauslösendes Modul an
 - Systemstörung, Fehler im Verbund
- 18) Lufteinlass und Filtergitter

1.2 Frontelemente OEM Version



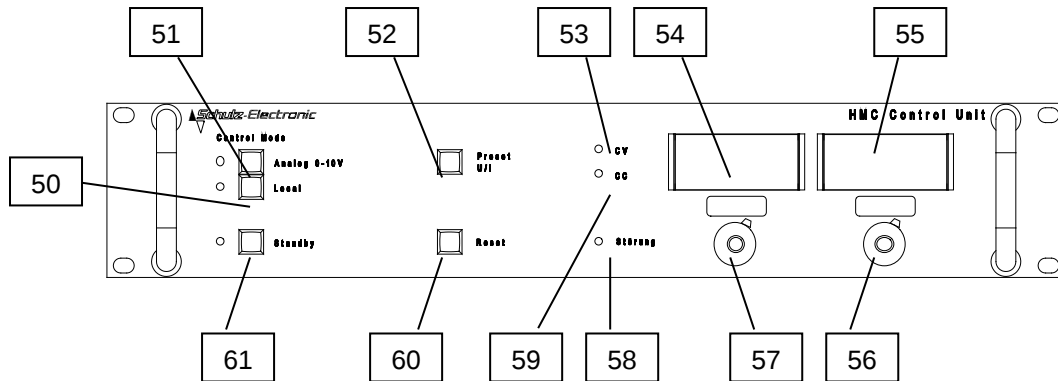
- 1) Hauptschalter (Sicherungsautomat)
- 2) Standby Taster mit Status-Anzeige, zur Freigabe der Ausgangsleistung
- 4) Wahlschalter mit Statusanzeige für Schnittstellenbetrieb RS-232 bzw IEEE488
- 5) Wahlschalter mit Statusanzeige für Analog-Programmierung, 0 - 10 V
- 6) Wahlschalter mit Statusanzeige für Betrieb über externes Kontrollfeld HMC
- 7) Reset-Taster zum Quittieren von Fehlern wie z.B. OVP-Abschaltung
- 10) Statusanzeige Konstantstrom-Betrieb [CC]
- 11) Statusanzeige Konstantspannungs-Betrieb [CV]
- 17) Statusanzeigen
 - Netz ein
 - Übertemperatur
 - Modulstörung, zeigt im Verbundbetrieb Fehlerauslösendes Modul an
 - Systemstörung, Fehler im Verbund
- 18) Lufteinlass und Filtergitter

1.3 Rückseite



- 30) Verbindungsbuchsen für Verbundsystem Ausgang zur nächsten Stromversorgung
- 31) Wahlschalter Geräteanzahl im Verbund
- 32) Verbindungsbuchsen für Verbundsystem Eingang
- 33) Analog-Programmiereingang D-SUB 15polig
- 34) IEEE488 Interface Anschluss (optional)
- 35) RS-232 Interface Anschluss (optional)
- 36) Anschluss für externes Kontrollfeld HMC (optional)
- 37) Interlock Schraubklemmen
- 38) Sense-Anschluss für Fernfühlerbetrieb
- 39) Hilfslüfterausgang
- 40) Negativer Leistungsausgang
- 41) Positiver Leistungsausgang
- 42) Netzanschluss 3phasig und PE
- 43) Zugentlastung für Netzkabel
- 44) Luftauslass Kühltunnel

1.3 Kontrollfeld HMC



- 50) Wahlschalter mit Statusanzeige für Handbetrieb mit Bedienelementen an der Frontplatte
- 51) Wahlschalter mit Statusanzeige für Analogprogrammierung 0 - 10 V am HMC
- 52) Preset-Taste U/I zur Voreinstellung der Strom und Spannungswerte
- 53) Statusanzeige Konstantstrom-Betrieb (CC)
- 54) Digitalanzeige für Spannung
- 55) Digitalanzeige für Strom
- 56) Arretierbares Einstellpotentiometer für die Stromsollwertvorgabe
- 57) Arretierbares Einstellpotentiometer für die Spannungssollwertvorgabe
- 58) Statusanzeige Störung
- 59) Statusanzeige Konstantspannungs-Betrieb (CV)
- 60) Reset-Taster zum Quittieren von Fehlern wie z.B. OVP-Abschaltung
- 61) Standby Taster mit Status-Anzeige, zur Freigabe der Ausgangsleistung

2. Beschreibung

2.1 Leistungsbeschreibung

Die HMA Stromversorgung wurde mit besonderer Aufmerksamkeit für praktische Anwendungen entwickelt. Das funktionelle Design und der zweckmäßige Aufbau erlauben eine einfache und zielorientierte Bedienung. Durch die Auswahl von 5 Steuermöglichkeiten steht das ganze Spektrum der Bedienung offen.

Die doppelte Überlastfähigkeit im Strombereich schafft Reserven für anspruchsvolle Lasten, insbesondere im Automobilbereich. So stehen für 10 Sekunden statt der 20 kW Dauerleistung, 40 kW DC-Ausgangsleistung zur Verfügung. Die einfache Verknüpfung von bis zu 6 Stromversorgungen bietet ein weites Anwendungsspektrum. Der Leistungsbedarf von 20 – 120 kW kann damit abgedeckt werden, im erweiterten Bereich sogar bis 240 kW. Ein aufwendiges Sicherheitssystem mit Interlock, Inhibit und Überspannungsdetektion bietet Schutz für Anwender und Last.

3. Technische Daten

3.2 HMA

	HMA 60-350	HMA 100-200	HMA 200-100	HMA 400-50
DC-Ausgang				
Spannung	0 - 60 V	0 - 100 V	0 - 200 V	0 - 400 V
Strom	0 - 350 A	0 - 200 A	0 - 100 A	0 - 50 A
Eingang				
AC 3-phasig, 50-60 Hz bei 380 V, 400 V, 415 V Nominalnetzspannung	342 - 457 V	342 - 457 V	342 - 457 V	342 - 457 V
Strom (400 VAC / 3-Phase) bei Nennleistung bei max. Leistung (10 s)	40 A _{eff} 78 A _{eff}	40 A _{eff} 78 A _{eff}	40 A _{eff} 78 A _{eff}	40 A _{eff} 78 A _{eff}
Leistungsfaktor (400 V/ 3-Phase)				
cos Θ bei 100 % Last	0,88	0,88	0,88	0,88
50 % Last	0,88	0,88	0,88	0,88
cos φ bei 100 % Last	0,93	0,93	0,93	0,93
50 % Last	0,88	0,88	0,88	0,88
PF= cos Θ x cos φ				
Sicherungen Automat Schmelzeinsatz	63 A K - Typ 63 A gL	63 A K - Typ 63 A gL	63 A K - Typ 63 A gL	63 A K - Typ 63 A gL
Standby Eingangsleistung				
Wirkungsgrad				
AC 3-Phasen-Eingang, Vollast	≥85 %	≥87 %	≥87 %	≥90 %
Regelung				
Last 5 - 100 % CV	60 mV	100 mV	200 mV	200 mV
Netz 342 - 457 VAC CV	60 mV	100 mV	200 mV	200 mV
Last 0 - 100 % CC	< 0,1 %			< 0,2 %
Netz 342 - 457 VAC CC	< 0,1 %			< 0,2 %
Welligkeit und Störsignale, eff CV	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,1 %

Temperaturkoeffizient, pro °C	CV CC	Typisch 10 x 10 ⁻⁴ Typisch 20 x 10 ⁻⁴	
Stabilität während 8 Stunden nach 1 Stunde Aufwärmzeit während 30 Stunden t _{amb} =25± 1 °C	CV CC CV CC	Max. 3 x 10 ⁻³ Max. 3 x 10 ⁻³ Max. 3 x 10 ⁻³ Max. 3 x 10 ⁻³	
Analogprogrammierung	CV	CC	
Programmiereingänge			
Eingangsbereich Genauigkeit Eingangsimpedanz	0 - 10 V ± 0.2 % ca. 20 kOhm 1 nF	0 - 10 V ± 0.5 % ca. 20 kOhm 1 nF	
Monitorausgang Ausgangsbereich Genauigkeit Ausgangsimpedanz	0 - 10 V ± 0.2 % ca. 20 Ohm	0 - 10 V ± 0.5 % ca. 20 Ohm	
Statusausgänge CV-Status CC-Status Störung-Status	(4,3 V bei 10 mA) 5 V / 10 mA = logisch 1 5 V / 10 mA = logisch 1 5 V / 10 mA = logisch 1		
Fernabschaltung	mit + 5 V		

Programmiergeschwindigkeit <i>Standardversion (ohmsche Last)</i>	HMA60-350	HMA100-200	HMA200-100	HMA400-50
Anstiegszeit (10 - 90 %) Ausgangsspannungssprung Zeit, (100 % Last) Zeit, (10 % Last)	0 → 60 V 10 ms 10 ms	0 → 100 V 10 ms 10 ms	0 → 200 V 10 ms 10 ms	0 → 400 V 8 ms 5 ms
Abfallzeit (90 - 10 %) Ausgangsspannungssprung Zeit (100 % Last) Zeit, (10 % Last)	60 → 0 V 12 ms 200 ms	100 → 0 V 12 ms 250 ms	200 → 0 V 12 ms 250 ms	400 → 0 V 10 ms 100 ms
Programmierbandweite kleines Signal großes Signal, 100 % Last großes Signal, 10 % Last	50 Hz 50 Hz 5 Hz	50 Hz 50 Hz 5 Hz	50 Hz 50 Hz 5 Hz	50 Hz 50 Hz 5 Hz

Erholzeit Erholung auf $\Delta U < 1 \text{ %}$ nach Lastschritt 10 % auf 90 % Transient Zeit	< 8 V < 7 ms			< 50 V < 7 ms
--	-----------------	--	--	------------------

Isolation Verschmutzungsgrad II Kriechstrecken Eingang / Ausgang Eingang / Gehäuse Ausgang / Gehäuse Prüfspannungen Eingang / Ausgang + Gehäuse Ausgang / Gehäuse + Eingang	8 mm 4 mm 4 mm (6,3 mm bei 600 V) 3500 VDC 60 V, 100 V, 200 V Ausgangsspannung: 2100 VDC 400 V – 600 V Ausgangsspannung : 3500 VDC			
Sicherheit	EN 60950			

EMC	Emission	EN 55011A
	Immunität	EN 61000-4-2-lv3, EN 61000-4-4-lv3, EN 61000-4-5-lv3-diff-mode-on-output, EN 61000-4-5-lv3-on input, (lv=Level)
Betriebstemperatur bei Vollast		- 10 bis + 50 °C + 10 bis + 50 °C
Luftfeuchtigkeit		max. 95 % RF, nicht kondensierend, bis zu 40 °C max. 75 % RF, nicht kondensierend, bis zu 50 °C
Lagertemperatur		- 40 bis + 85 °C
Thermoschutz		Der Ausgang schaltet im Falle unzureichender Kühlung ab
Halte-Zeit 100 % Last Vin = 3 x 380 VAC		2 ms
Einschaltverzögerung nach Freigabe des Inhibit		300 ms (Startrampe)
Einschaltstromstoß		< 40 A bei 400 VAC Eingang
Phasenverlust		Die Stromversorgung geht kontrolliert in Störung

	HMA 60-350	HMA 100-200	HMA 200-100	HMA 400-50
Serienbetrieb Master-Slave Betrieb	nicht vorgesehen	nicht vorgesehen	nicht vorgesehen	nicht vorgesehen
Parallelbetrieb (nur Geräte mit gleichen Ausgangsdaten) max. Gesamtstrom Master-Slave Betrieb über Verbundleitung Sense-Betrieb am Master	keine Grenze min 2 - 6 Ger.	keine Grenze min 2 - 6 Ger.	keine Grenze min 2 - 6 Ger.	keine Grenze min 2 - 6 Ger.
Fernfühler max. Spannungsabfall an Lastleitungen	5 V	5 V	5 V	5 V
OVP Einstellbereich am Basismodul	0 - 65 V	0 - 110 V	0 - 220 V	0 - 440 V
Potentiometer (Bedienfeld) Frontplatteneinstellung mit Knöpfen Auflösung	Standard 0.03 %	Standard 0.03 %	Standard 0.03 %	Standard 0.03 %
Anzeigen Digital Bereich Spannung Strom Genauigkeit	3.5 digit 0-60.0 V 0-700 A ± 0,5 % + 2 dig.	3.5 digit 0-100.0 V 0-400 A ± 0,5 % + 2 dig.	3.5 digit 0-200 V 0-199.9 A ± 0,5 % + 2 dig.	3.5 digit 0-400 V 0-100.0 A ± 0,5 % + 2 dig.
Montage	Stapeln der Geräte erlaubt, Luftfluss von vorne nach hinten Luftfilter vorne			
Eingangsanschlüsse Netzanschluss	Schraubanschlüsse für 4.0 - 16 mm² Kabel 3-phasig und Erde (neutral nicht verwendet)			
Ausgangsanschlüsse	Schienen	Schienen	Schienen	Schienen
Programmieranschluss	15 polige D-SUB-Buchse an der Rückseite			
Kühlung	Lüftergeschwindigkeit richtet sich nach Temperatur des internen Kühlkörpers			
Gehäuse Schutzart	IP20			

Abmessungen hinter der Frontplatte Frontplatte	Tiefe 552 mm ohne Anschlüsse (80 mm) (19", 8 HE)
Gewicht	ca. 90 kg

3.2 HMC

Betriebsspannung	24 VDC, ca. 10 W aus HMA
Übertragung Schnittstelle Verzögerungszeit	RS-485 (muss im HMA eingebaut sein) < 300 ms
Auflösung Spannung Strom	1024 Schritte 1024 Schritte
Verbundbetrieb	Ansteuerung von 1 bis 6 HMA Stromversorgungen
Programmiereingang Spannung Strom	0 - 10 V (Auflösung beachten) 0 - 10 V (Auflösung beachten)
Monitorausgang Spannung Strom	0 - 10 V (Auflösung beachten) 0 - 10 V (Auflösung beachten)
Anzeigen Digital	3.5 digit
Betriebstemperatur	- 10 bis + 50 °C
Luftfeuchtigkeit	max. 95 % RH, nicht kondensierend, bis zu 40 °C max. 75 % RH, nicht kondensierend, bis zu 50 °C
Lagertemperatur	- 40 bis + 85 °C
Abmessungen	19" 2 HE, 320 mm tief

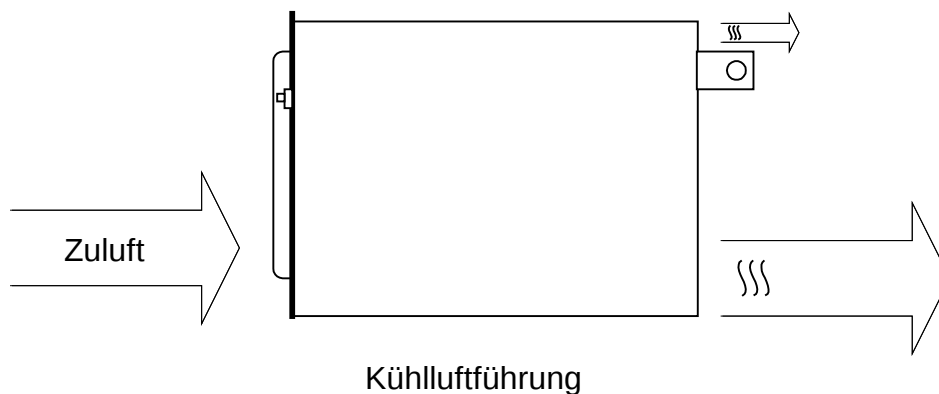
4. Anleitung

4.1 Aufstellung und Montage



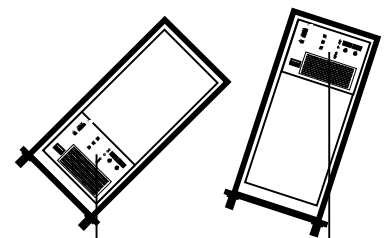
Die HMA Stromversorgung ist ausschließlich für den Betrieb in einem Umgehäuse zugelassen. Das Öffnen des Gehäuses und damit die Möglichkeit das Gerät zu berühren darf nur mittels Werkzeug möglich sein. Der Umgang mit der Stromversorgung ist qualifiziertem Fachpersonal vorbehalten das sich der möglichen Gefahren bewusst ist.

Durch die Luftfilterung an der Frontseite stellt die Stromversorgung keine hohen Ansprüche an ihre Umgebung. Bei stark verschmutzter und aggressiver Luft, wie z.B. in galvanischer Industrie, ist jedoch ein Schranksystem mit Lüftungsüberdruck oder Wärmetauscher vorzusehen. Wichtig ist ein ungehinderter Luftfluss. Die Stromversorgung saugt an der Front die kühle Luft an und bläst die erwärmte hinten aus. Achten Sie darauf, dass die warme Luft nicht wieder vorne angesaugt wird.



Informieren Sie sich bei der Schrankauswahl über das zulässige Gewicht des Gehäuses und vor allem das der Gleitschienen (Einschubschienen). Beide sollten bei transportablen Einrichtungen auch für Belastungen durch Unebenheiten im Boden und ähnliches ausgelegt sein. Das Gewicht der Stromversorgung finden Sie am Ende von Kapitel 3.1, in den Technischen Daten. Stationäre Schränke sollten mit dem Untergrund sicher verschraubt werden. Bei transportablen Systemen, vor allem mit Rollen, muss der Schwerpunkt so tief wie möglich liegen. Je höher der Schwerpunkt, um so leichter kommt der Schrank ins Kippen (siehe Bild rechts) und kann dabei Mensch und Inventar Schaden zufügen.

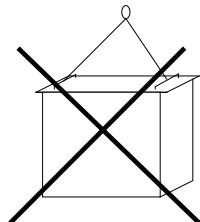
Wählen Sie als Rollen die für Ihren Untergrund geeignetsten, mit einem Durchmesser von mindestens 75 mm. Von den vier Rollen sollten zwei feststehend und zwei beweglich sowie arretierbar sein. Dies erhöht die Sicherheit im Umgang mit dem Schrank.



Kippwinkel bei Schwerpunktsverlagerung



Die Griffe an der Frontplatte dienen nur zum Herausziehen des Gerätes aus dem Schrank, nicht zum Halten der Stromversorgung. **Das HMA darf nicht an den Griffen transportiert werden.**



Der Untergrund der Stromversorgung muss eben sein um ein Verziehen des HMA-Gehäuses zu verhindern. Verschrauben Sie die Frontplatte unter Verwendung geeigneter Schrauben fest mit dem Schrank.

4.2 Installation

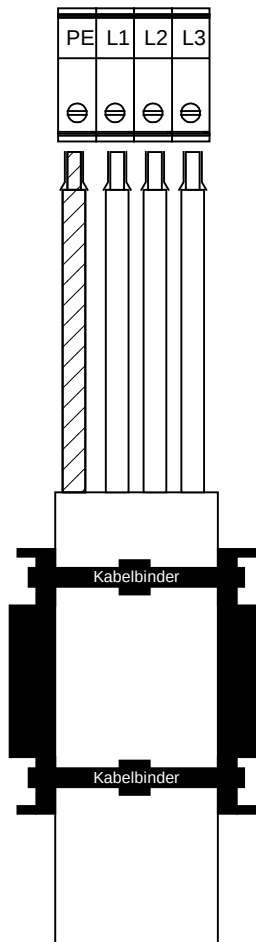
Diese Stromversorgung darf ausschließlich von geschultem Fachpersonal installiert und betrieben werden, das sich der möglichen Gefahren bewusst ist. Bei unsachgemäßer Installation können Gefahren für Leib, Leben und Sachgüter entstehen. Halten Sie sich an die geltenden Sicherheitsvorschriften.



Eingang

Verwenden Sie für den Primäranschluss eine Mantelleitung 4G16 (4 Adern mit je 16 mm²). Bei Verwendung von Litzen, sind an den Enden Aderendhülsen anzubringen.

Schließen Sie die Leitungen PE, L1, L2 und L3 gemäß der Beschriftung an die Netzanschlussklemmen an. Danach befestigen Sie das Kabel am Mantel mit der Zugentlastung. Prüfen Sie die Festigkeit der Verbindungen an Klemmen und Zugentlastung.



Trotz Strömen über 63 A (< 10 s) kann die Stromversorgung mit 63 A Sicherungen abgesichert werden. Verwenden Sie dazu einen Automaten 63 A K-Typ oder einen Schmelzeinsatz 63 A gl. Vorzugsweise ist ein Festanschluss zu verwenden, aber auch CEE Steckverbindungen sind zugelassen. Die Ausführung 125 A ist geeignet, aber auch der optional mitgelieferte 63 A CEE Steckverbinder haben eine Freigabe vom Hersteller für diese kurzzeitige Überlastung. Wenn Sie das HMA selbst anschließen, achten Sie auf die Eignung Ihrer Steckverbindung. Lassen Sie sich gegebenenfalls eine Freigabe des Herstellers geben.

Ausgang

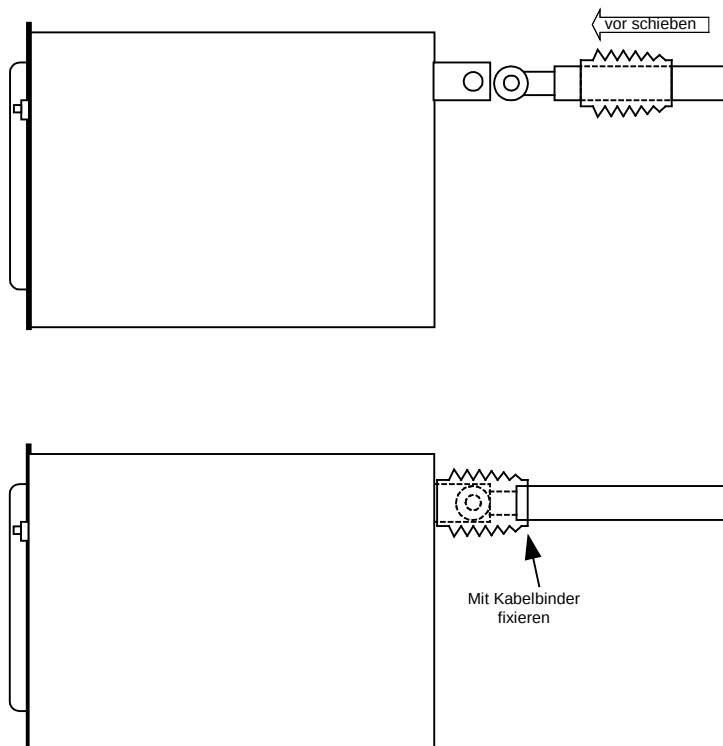


Verwenden Sie für die Ausgangsverdrahtung ausschließlich geeignetes und zugelassenes Material. Beachten Sie die Kabelquerschnitte und die Isolation. Achten Sie auf eine gute Verarbeitung um Schäden durch schlechte Verbindungen zu vermeiden.

Empfohlene Kabelquerschnitte

Gerätetyp	HMA 60-350	HMA 100-200	HMA 200-100	HMA 400-50
Querschnitt	2 x 95 mm ²	120 mm ²	50 mm ²	16 mm ²

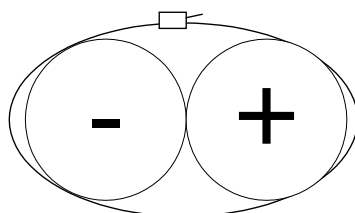
Schieben Sie die mitgelieferten Faltenbälge zuerst über die Kabel, bevor sie diese mit den Ausgangsschienen verbinden. Die Faltenbälge dienen dem direkten Berührungsschutz. Sind die DC-Ausgangskabel an die Schienen montiert, werden die Faltenbälge darüber geschoben und mit Kabelbindern fixiert.



Bei Verwendung von Schienen als Ausgangsabgang sind die Faltenbälge nicht zweckmäßig.
Für den Anschluss von Fernfühler (Sense), lesen Sie bitte Kapitel 4.4.6 Fernfühler / Sense-Betrieb.



Verlegen Sie die Ausgangskabel so kurz und so eng aneinander wie möglich, um die Leitungsinduktivität möglichst gering zu halten. Meiden Sie elektrisch verseuchtes Gebiet wie Starkstromleitungen bzw. Netzleitungen aller Art.

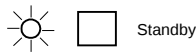


Kabel parallel mit Kabelbinder fixiert

4.3 Inbetriebnahme

Bevor die Stromversorgung an das 400 VAC Netz angeschlossen wird, ist sie auf Kondensat zu überprüfen. Kondensat, also niedergeschlagene Feuchtigkeit, bildet sich vor allem bei Klimaveränderungen bzw. beim Wechsel von kalter zu warmer Umgebung. Lassen Sie das Gerät in Ruhe trocknen bevor Sie es in Betrieb nehmen. Während des Betriebes schützt die Eigenwärme im Allgemeinen vor kondensierender Luftfeuchtigkeit.

Beim Einschalten der Stromversorgung oder Betätigen einer Control Mode Taste geht das HMA in den Standby Betrieb. Dabei ist die Endstufe abgeschaltet und die Ausgänge spannungsfrei. Die Status Anzeige Standby leuchtet.



Lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie die Stromversorgung in Betrieb nehmen. Machen Sie sich mit der Bedienung und Handhabung zuerst ohne Last vertraut. Unsachgemäße Bedienung kann Ihre Last zerstören oder schlimmer noch, eine Gefahr für Sie und Ihre Kollegen bedeuten.

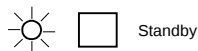
Beginnen Sie im Local-Betrieb mit einem einzelnen Basismodul HMA. Schließen Sie am Ausgang zur Kontrolle ein Spannungsmessgerät an und stellen dieses auf den entsprechenden Bereich ein. Jetzt können Sie die Stromversorgung ans Netz anschalten und mit dem Hauptschalter die Stromversorgung einschalten. Folgen Sie den Anweisungen der folgenden Abschnitte.

Haben Sie sich mit der Stromversorgung vertraut gemacht, prüfen Sie bitte die geplante Konfiguration Ihrer Anlage. Hinweise zum Arbeiten mit der externen Control Unit HMC finden Sie im Kapitel Extern Betrieb. Für Verbundsysteme lesen Sie bitte das Kapitel Verbund Betrieb und Parallelschaltung.

4.4 Bedienung

4.4.1 Standby

Der Standby – Betrieb ist nicht nur eine nützliche Einrichtung, sondern dient auch zum Schutz beim Einschalten, Reset oder Wechseln des Control Mode. Bei diesen Abläufen wird der Standby automatisch aktiviert. So ist es gewährleistet, dass unbekannte Einstellungen sich nicht unmittelbar auf den Ausgang auswirken. Sind die Einstellungen geprüft, kann durch Drücken der *Standby* – Taste der Ausgang bzw. der Control Mode freigeschaltet werden.



Leuchtet die Anzeige ist der Ausgang abgeschaltet, erlischt Sie, ist der Ausgang aktiv. Die Anzeige leuchtet auch bei aktivem RSD. Dieser kann nicht mit einem Tastendruck auf Standby aufgehoben werden.

Bei Arbeiten am Ausgang ist aus Sicherheitsgründen die Stromversorgung stromlos zu schalten. Verwenden Sie dazu den Hauptschalter oder ziehen Sie den Netzstecker.

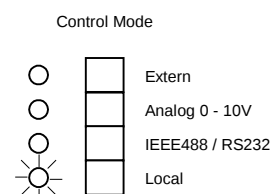


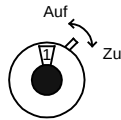
4.4.2 Local-Betrieb (nicht bei OEM)

Wählen Sie am Tastenfeld Control Mode die Taste *Local*. Die entsprechende Anzeige leuchtet auf. Die Stromversorgung befindet sich nun im Local-Betrieb und die Bedienelemente an der Front sind freigeschaltet.

Mit den Potentiometern für U und I (14 und 16) kann nun ein Wert voreingestellt werden. Durch Betätigen der Taste *Preset U/I* (9) wird der Wert auf den entsprechenden Anzeigen für Spannung und Strom sichtbar. Dies dient vor allem zur Vorwahl der gewünschten Eckwerte ohne den Ausgang aktivieren zu müssen.

Die Einstellknöpfe für Strom und Spannung sind arretierbar. Dazu wird der Hebel von rechts oben nach rechts unten bewegt (siehe Zeichnung). Damit ist der Bedienknopf vor unbeabsichtigtem Verdrehen geschützt.





Die Skala an den Bedienknöpfen ist proportional zu den Ausgangsdaten von Strom und Spannung. So entspricht eine Skaleneinheit z.B. bei einer 60 V Stromversorgung 6 V, bei 400 V entspricht sie 40 V pro Skalenwert. Überprüfen Sie nochmals Ihre Einstellungen mit Hilfe der Preset Taste. Beachten Sie dabei auch die OVP Einstellung, die in einem späteren Kapitel beschrieben ist. Jetzt können Sie durch Drücken der Standby Taste [2] den Ausgang freischalten. Dabei erlischt die Standby Statusanzeige. In den Anzeigen werden nun die Ausgangswerte angezeigt. Durch Drehen der Einstellknöpfe können die Werte verändert werden.

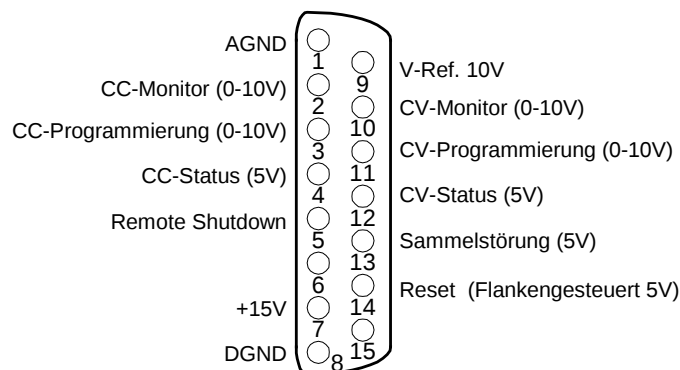
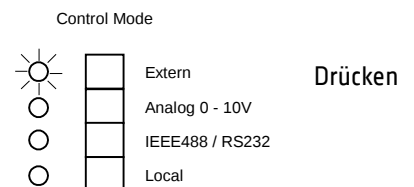


Es muss immer Spannung und Strom eingestellt werden. Ist ein Wert auf Null ist auch der andere nicht aktiv. Beispiel: Es sind 10 V voreingestellt der Strom steht auf 0 A. Beim Aktivieren mit der Standby Taste bleiben beide Werte auf Null. Es liegt keine Spannung am Ausgang, weil der Strom auf 0 A eingestellt ist und begrenzt. Umgekehrt ist es genauso.

4.4.3 Extern Betrieb

Extern Betrieb ist die Bedienung über das abgesetzte Bedienteil HMC. Durch der Control Mode Taste Extern [6] am HMA, schaltet die Stromversorgung auf Steuerung über das Bedienteil HMC. Die Statusanzeige Extern leuchtet. Nach dem Freischalten mit der Standby Taste [2] am HMA ist die Steuerfunktion des HMC freigegeben. Die Bedienfunktionen sind die selben wie unter Local Betrieb beschrieben. Der Ausgang wird erst freigeschaltet, wenn auch am HMC die Standby Taste gedrückt wurde und die Standby Statusanzeige erlischt.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit auf Analogprogrammierung 0 - 10 V am HMC umzuschalten. Dazu steht auf der Rückseite der Kontrolleinheit eine 15polige D-SUB Buchse zur Verfügung.



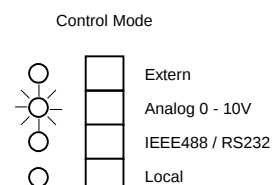
Analog Programmierereingang am HMC

Dieser Anschluss ist in der Funktion der des Analog Steckers am Basismodul gleich, jedoch ist die Dynamik und Auflösung durch die digitale Übertragung vom HMC zum HMA eingeschränkt. Beachten Sie bitte die Anschlussmöglichkeiten im Kapitel Analogprogrammierung. Gedacht ist diese Schnittstelle zum Anschluss eines zusätzlichen Interface zur Rechnersteuerung, auch über das HMC.

Der OVP ist eine Schutzfunktion des Basismoduls HMA und kann nur an diesem eingestellt werden.

4.4.4 Analogprogrammierung

Analogprogrammierung ist die Steuerung der Stromversorgung durch eine Gleichspannung, 0 - 10 V. Der Analog-Programmiereingang ist auf der Geräterückseite als

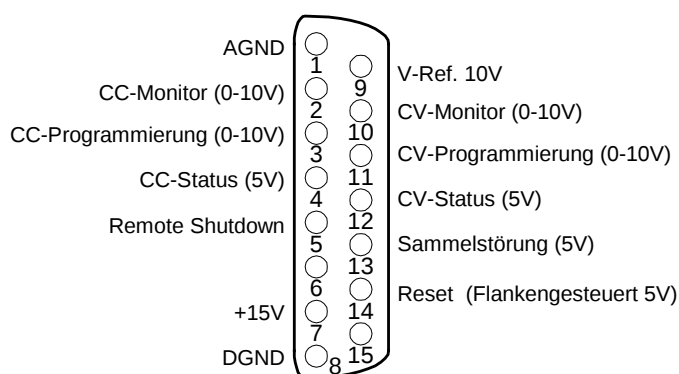


15polige D-SUB Buchse ausgelegt. **Die Steuersignale sind potentialfrei**, haben also keine elektrische Verbindung mit der Stromversorgung. Durch Drücken der Control Mode Taste Analog 0 - 10 V [5] wird diese Schnittstelle aktiviert. Die entsprechende Status LED leuchtet. Nach dem Freischalten mit der Standby Taste [2] am HMA ist die Steuerfunktion für den Ausgang freigeschaltet.

Bei dynamischen Anwendungen, für die ein Computer die Steuerung übernehmen muss, ist es sinnvoll die Stromversorgung über die Analogschnittstelle anzusteuern. Bussysteme wie RS-232 und IEEE488.2 sind zeitlich nicht so zuverlässig, um zeitgenaue Steueraufgaben zu bewältigen.



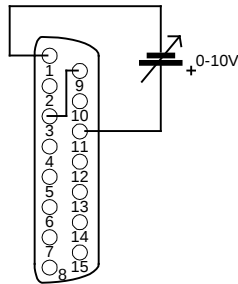
Anschlussbelegung Analogprogrammierbuchse



Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	AGND	Analoge Bezugsmasse
2	CC-Monitor	Strom-Monitorausgang 0 - 10 V entspricht 0 – max Strom
3	CC-Programmierung	Strom-Programmiereingang 0 - 10 V entspricht 0 - max Strom
4	CC-Status	Status-Ausgang Betrieb als Konstantstromquelle 5 V Digitalsignal
5	Remote Shutdown	Status-Eingang schaltet Ausgang ab bei 5 V Digitalsignal
6	NC	Darf nicht beschaltet werden
7	+15 V	15 V Ausgang über 470 Ohm
8	DGND	Digitale Bezugsmasse für Status Ein und Ausgänge
9	V-Ref	10 V Referenzspannung
10	CV-Monitor	Spannung-Monitorausgang 0 - 10 V entspricht 0 - max Spannung
11	CV-Programmierung	Spannung-Programmiereingang 0 - 10 V entspricht 0 - max Spannung
12	CV-Status	Status-Ausgang Betrieb als Konstantspannungsquelle 5 V Digitalsignal
13	Sammelstörung	Status-Ausgang Störung im System 5 V Digitalsignal
14	Reset	Steuereingang bei Störung zurücksetzen mit 5 V ansteigende Flanke
15	NC	Darf nicht beschaltet werden

4.4.4.1 Spannungsprogrammierung der Spannung

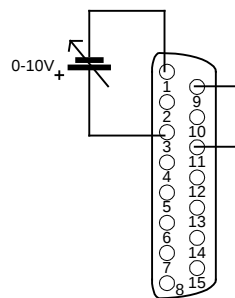
Schließen Sie an die CV-Programmierung (Pin11) eine Spannungsquelle mit 0 - 10 V an. Die Ausgangsspannung ist proportional der Programmierspannung (0 V bis Endwert).



Der Strom-Programmiereingang wird über eine Brücke zwischen Pin 3 und 9 auf den Stromendwert festgelegt, also nicht limitiert.

4.4.4.2 Spannungsprogrammierung des Stromes

Schließen Sie an die CC-Programmierung (Pin3) eine Spannungsquelle mit 0 - 10 V an. Der Ausgangsstrom ist proportional der Programmierspannung (0 A bis Endwert).

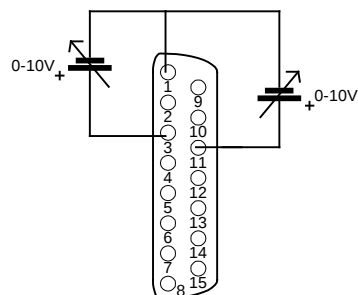


Der Spannungs-Programmiereingang wird über eine Brücke zwischen Pin 11 und 9 auf den Spannungsendwert festgelegt, also nicht limitiert.

4.4.4.3 Spannungsprogrammierung für Spannung und Strom

Schließen Sie an die CC-Programmierung (Pin3) eine Spannungsquelle mit 0 - 10 V an. Der Ausgangsstrom ist proportional der Programmierspannung (0 A bis Endwert).

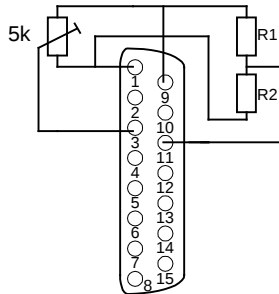
Schließen Sie an die CV-Programmierung (Pin11) eine Spannungsquelle mit 0 - 10 V an. Die Ausgangsspannung ist proportional der Programmierspannung (0 V bis Endwert).



In dieser Beschaltung können die Werte für Strom und Spannung limitiert werden. Dadurch erhöhen Sie den Schutz für Ihre Last.

4.4.4.4 Widerstandsprogrammierung für Spannung und Strom

Schließen Sie je ein Potentiometer mit den Endpunkten zwischen V-Ref Pin 9 und AGND Pin 1 an. Der Schleifer des Spannungspotentiometers verbinden Sie mit CC-Programmierung Pin 11 und den des Strompotentiometers mit Pin 3 der Analog Programmierbuchse. Um feste Werte einzustellen, können anstatt der Potentiometer auch Festwiderstände verwendet werden. Das folgende Beispiel zeigt beide Möglichkeiten.



R1 und R2 sollten zusammen einen Wert von etwa 1 k Ω m ergeben. Der Spannungsteiler bestimmt den Programmierwert für Strom bzw. Spannung.

Eine Kombination aus Spannungs- und Widerstandsprogrammierung ist möglich, so kann z.B. eine Festspannung mit Widerständen eingestellt werden und der Strom wird über eine Spannung am CC-Programmiereingang verändert.

Beachten Sie den Eingangswiderstand von 22 k Ω m an den Programmiereingängen.



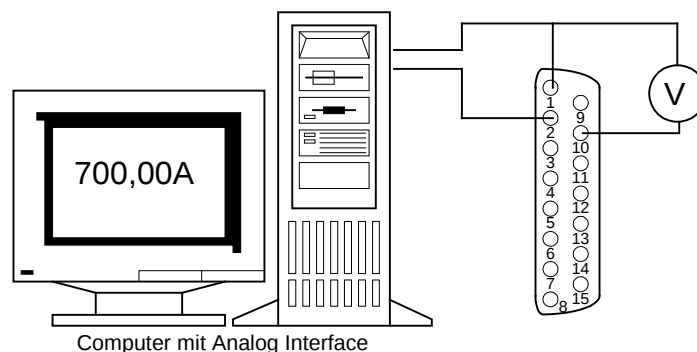
4.4.4.5 Monitorausgänge

Die Monitorausgänge geben die Ist-Werte der Ausgangsspannung und des Ausgangsstromes wieder. Der 0 - 10 V Pegel ist dabei proportional zu den Ausgangswerten.

Der Spannungsmonitor wird an den Sense-Leitungen erfasst. Bei Intern-Sensing entspricht dies der Spannung an den Ausgangsklemmen.

Der Strommonitor zeigt den aktuellen Ausgangsstrom an. Der Monitorausgang bezieht sich immer auf die Endwerte. Bei Stromversorgungen mit Hochstrom-Betrieb liegt der Nennstrom bei 5 V Monitor-Signal. Bei pulsierenden Lasten oder Lasten mit einem AC-Anteil ist der Strommonitor nicht mehr genau und kann falsche Werte liefern. In diesen Fällen ist es sinnvoll die Strommessung nach aussen zu verlegen.

Die Monitorausgänge können zur Anzeige auf Messgeräten verwendet werden oder zur Erfassung der Werte über einen Computer mit Analoginterface.



4.4.4.6 Statusausgänge

Die Statusausgänge arbeiten mit den Logikpegeln 5 V für logisch 1 und 0 V für logisch 0. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 10 mA. Zur Auswertung können diese Signale mit Logikbausteinen oder LED-Anzeigen verarbeitet werden.

CC-Status ist logisch 1, wenn die Stromversorgung als Konstantstromquelle arbeitet.

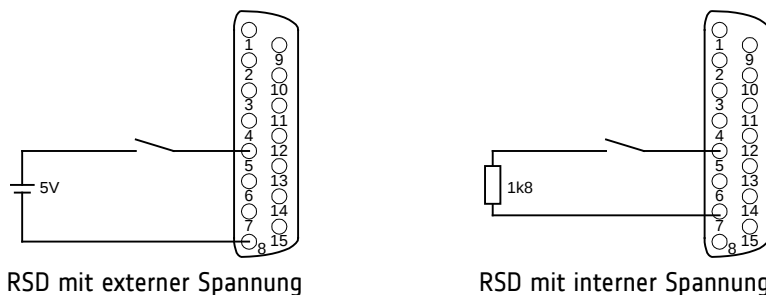
CV-Status ist logisch 1, wenn die Stromversorgung als Konstantspannungsquelle arbeitet.

Sammelstörung ist logisch 1 wenn - OVP ausgelöst wurde

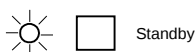
- Modulstörung vorliegt
- Systemstörung aktiv ist

4.4.4.7 Remote Shutdown

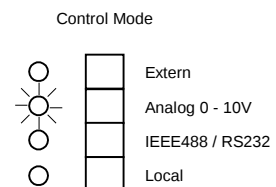
Der Steuereingang Remote Shutdown hat die selbe Funktion wie Standby, der DC-Ausgang der Stromversorgung wird abgeschaltet. Aktiviert wird diese Funktion mit einem 5 V Signal auf Pin 5 der Analog-Programmierbuchse. Der Bezugspunkt der 5 V ist DGND Pin 8. Alternativ kann auch die zur Verfügung stehende +15 V verwendet werden, um über einen Widerstand den RSD zu schalten.



Der Remote Shutdown ist nur aktiv, wenn die Analogprogrammierung aktiv ist. Bei anderen Control Modi kann dieser Eingang nicht verwendet werden.



Bei einem aktiven RSD leuchtet die Statusanzeige Standby



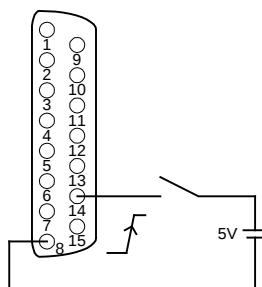
allen

auf.

Der RSD hat zwar die gleiche Anzeige wie Standby aber nicht ganz die gleiche Funktion. So kann z.B. nach Umschalten des Control Mode der aktivierte Standby nicht mit dem RSD aufgehoben werden.

4.4.4.8 Reset

Der Reset Eingang dient zur Rücksetzung bzw. Löschung eines Fehlers. Diese Funktion ist flankengesteuert. Beim Wechsel von 0 V auf 5 V entsteht eine positive Flanke, die einen Reset auslöst. Statische Signale haben keinen Einfluss auf die Funktion.



Nach jedem Reset geht die Stromversorgung automatisch in den Standby. Durch Betätigen der Standby Taste wird die Stromversorgung wieder aktiv. Tritt die Störung nach dem Reset wieder auf, überprüfen Sie die Einstellungen des OVP.

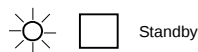
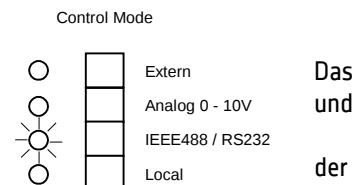
Lesen Sie dazu den Abschnitt Überspannungsschutz OVP. Können Sie diese Ursache ausschließen, gehen Sie nach Anweisungen des Kapitels Fehlersuche und Reparatur vor.

Es kann auch ein Defekt am Gerät der Auslöser für eine Störung sein, wiederholen Sie den Reset nicht mehr als 3 mal hintereinander, um der Stromversorgung keinen größeren Schaden zuzufügen. Überprüfen Sie spätestens dann die Ursache des Fehlers.



4.4.5 Interface-Betrieb RS-232 / IEEE488.2

Interface-Betrieb ist die Steuerung der Stromversorgung über ein 16bit Interface. Interface stellt zwei gleichberechtigte Schnittstellen zur Verfügung, eine IEEE488.2 eine RS-232. Durch Betätigen der Control-Mode Taste IEEE488/RS-232 wird die Stromversorgung auf die Steuerung über IEEE488 bzw. RS-232 umgeschaltet. Mit Standby Taste wird die Stromversorgung aktiv zur Steuerung über das Interface.



Verwenden Sie zur Programmierung **nur Kleinbuchstaben**.

Die Analogausgänge sind nach einem Neustart erst aktiv, wenn beide programmiert wurden und auf Fernbedienung (rem) geschaltet sind. Im **local** Betrieb werden die Ausgänge auf Null gestellt.



Bei der Auswertung der Digital Ein / Ausgänge ist zu beachten, dass alle vier Bit eingelesen werden. Beim Programmieren muss ebenfalls mit allen vier Bit gerechnet werden, wobei die Interface-Eingänge (Bit 0,1 und 2) mit 1 programmiert werden sollten.

z.B. sens:dig:data f => Bit 3 (RSD) wird gesetzt, sens:dig:data 7 => Bit 3 (RSD) wird gelöscht (HMA ist abgeschaltet).



Die **Belegung der digitalen Ein- und Ausgänge** ist wie folgt:

Bit 0	Eingang Status CV	CV Mode wenn logisch 0
Bit 1	Eingang Status CC	CC Mode wenn logisch 0
Bit 2	Eingang Status Sammelstörung	Störung wenn logisch 0
Bit 3	Ausgang Remote Shutdown (Fernabschaltung)	HMA aktiv wenn gesetzt



4.4.5.1 Technische Daten

Allgemeine Parameter

Versorgungsspannung Busseite	:	+ 5 V
Toleranz	:	± 2,5 %
Stromaufnahme	:	ca. 400 mA
Versorgungsspannung Ausgangsseite	:	± 15 V
Toleranz	:	± 2,5 %
Stromaufnahme	:	ca. 100 mA aus +15 V ca. 50 mA aus -15 V
Versorgungsspannung Digital I/O (P5V)	:	+ 5 V
Potentialtrennung zwischen Busseite und Ausgangsseite	:	2,5 kV

Zulässige Umgebungstemperatur : 0 ... 70 °C
(ohne Zwangskühlung)

Abmessungen der Leiterplatte (B x L) : 100 mm x 170 mm

Rechnerinterface

Interfacetypen : RS-232-C, IEEE488.2

Baudrate bei RS 232-C : umschaltbar zwischen 19200, 9600, 4800,
1200 Baud

Ausführung der Interfaceanschlüsse : 24 pol. GPIB-Buchsenleiste für IEEE488.2
9 pol. D-SUB-Stecker für RS-232-C

Ausgangsseitiges Interface

Analogkanäle

Anzahl der analogen Ausgänge : Kanal 0: 2

Benennung : Kanal 0: US0, IS0

Auflösung : 16bit

Ausgangsspannungsbereich : 0 ... 10 V

Belastbarkeit : 5 mA

Wirkung : siehe Abschnitt Steuerkommandos
„source voltage...“, source current...,
source channel...”

Anzahl der analogen Eingänge : Kanal 0: 2

Benennung : Kanal 0: UM0, IM0

Auflösung : 16bit

Eingangsspannungsbereich : 0 ... 10 V

max. zulässige Eingangsspannung: ± 16,5 V

Wirkung : siehe Abschnitt Steuerkommandos

*) abhängig von Ausführung und Bestückungsvariante

digitale I/O-Kanäle

Anzahl digitaler Pins : 4 Optokopplerpaare einzeln als Ein- oder
Ausgang programmierbar

Grenzwerte der Optokoppler :

Parameter Diode :

max. Eingangsstrom - $I_{F(max)}$: 50 mA

Max. Eingangsstrom bei Impulsbelastung - $I_{F(peak)}$	:	1 A
Parameter Transistor	:	
Max. Kollektor-Emitter-Spannung - V_{ceo}	:	40 V
Max. Emitter-Kollektor-Spannung - V_{eco}	:	6 V
Max. Kollektorstrom - I_{cmax}	:	80 mA
Benennung	:	DI/O 0 = Bit 0 CV-Mode DI/O 1 = Bit 1 CC-Mode DI/O 2 = Bit 2 Störung DI/O 3 = Bit 3 RSD
Wirkung	:	Ein- und Ausgänge Low-aktiv siehe Abschnitt Steuerkommandos „SENSe DIGital DATA ...“, „SENSe DIGital DATA?“
Digitale Steuerkanäle		
Anzahl digitaler Pins	:	2 (Open-Collector-Ausgänge)
Benennung	:	HV, APM
Wirkung	:	L - aktive Steuerausgänge zur allgemeinen Steuerung siehe Abschnitt Steuerkommandos „SOURce FUNction MODE HVON/HVOFF“, „SOURce FUNction MODE APLUS/AMINus...“
Statussignale		
Anzahl digitaler Pins	:	2
Benennung	:	L-EIGEN (Eigen - Steuerung) L-FERN (Fern - Steuerung) (0V-L zugehöriger Masseanschluß)
Wirkung	:	Zustandsanzeige des Kartenstatus Fernsteuerung (REMOTE) oder Eigensteuerung (LOCAL) siehe auch Abschnitt Steuerkommandos

4.4.5.2 Kurzbeschreibung

Für den Datenverkehr mit dem Steuerrechner stehen auf der Interfacekarte zwei gleichberechtigte Schnittstellen zur Verfügung, RS-232-C und IEEE488.2. Die entsprechenden Steckverbinder befinden sich an der Teilfrontplatte der Baugruppe.

Je nach Bestückungsvariante verfügt die Interfacekarte ausgangsseitig über zwei oder vier analoge Ein- und Ausgänge sowie 4 digitale Pins, die einzeln als Ein- oder Ausgang programmiert werden können. Die Ausgangsseite der Baugruppe ist von der Busseite über Optokoppler mit einer Spannungsfestigkeit von 2,5 kV potentialgetrennt.

Für die Steuerung komplexer Gerätesysteme, bei denen die Anzahl der ausgangsseitigen Ressourcen einer einzelnen Karte nicht ausreicht, kann die Interfacekarte mit maximal drei Erweiterungskarten kaskadiert werden. Die Erweiterungsboards verfügen jeweils über die gleiche Anzahl von Geräteanschlüssen wie die Interfacekarte selbst, sie unterscheiden sich von ihr lediglich dadurch, dass die Erweiterungsboards keinen eigenen Busteil besitzen, sondern vom Prozessor der Interfacekarte über einen Extension-Bus bedient werden. Die dazu erforderlichen Signale sind über den ausgangsseitigen, 64 poligen Steckverbinder herausgeführt.

Die Intelligenz des auf der Interfacekarte integrierten Mikroprozessors gestattet die Programmierung in Klartextkommandos entsprechend SCPI - Standard. Die Baugruppe verfügt über zwei auswählbare Kommandointerpreten. Kommandointerpreter 1 enthält Kurzbefehle, Interpreter 2 enthält die allgemeingültigen Befehle gemäß IEEE488.2 bzw. SCPI. Der Interpreter 1 ist nur noch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden. Er sollte für Neuentwicklungen nicht mehr eingesetzt werden.

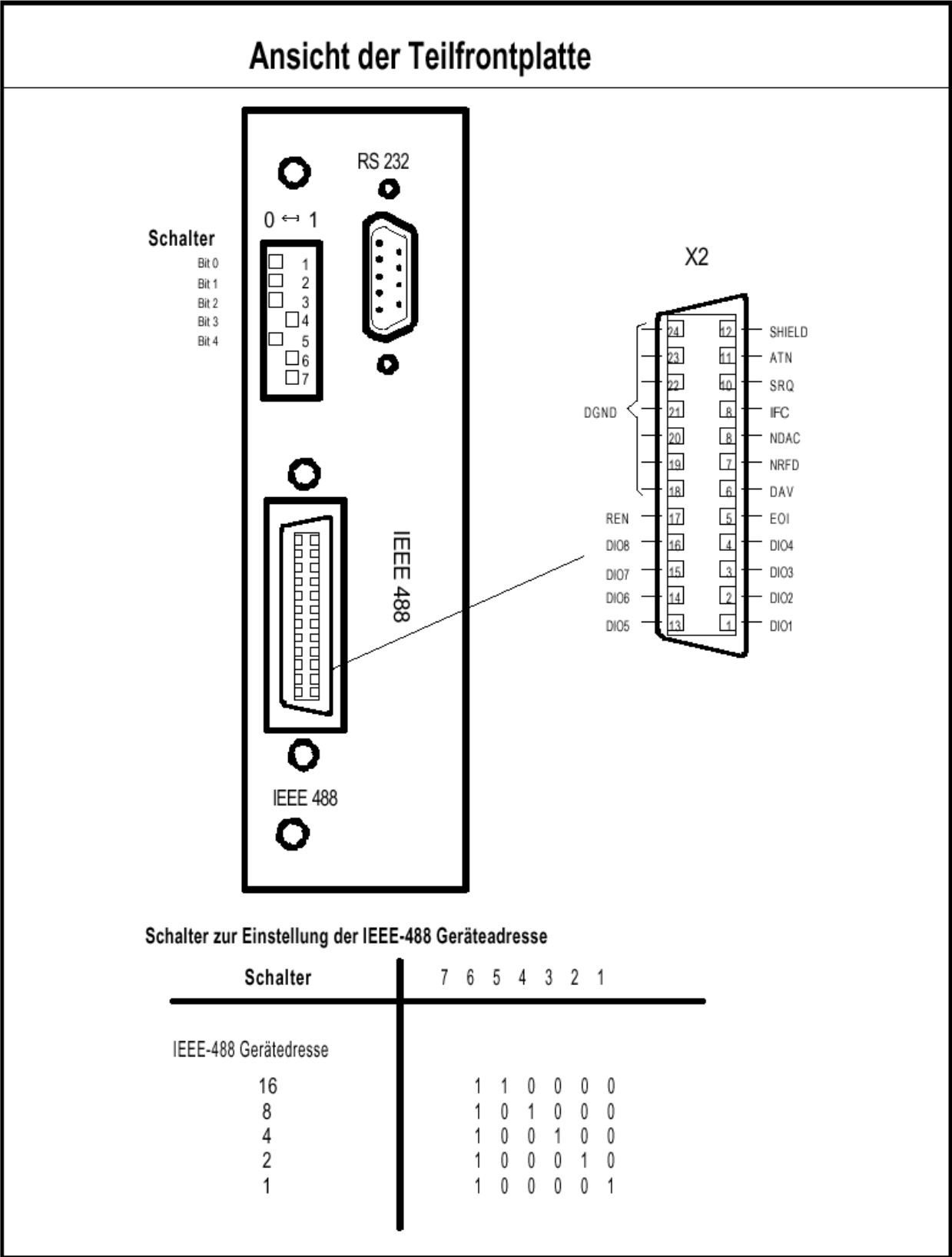
Gerätespezifische Parameter und Einstellungen sind in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt und über Passwort vor versehentlichem bzw. unberechtigtem Zugriff geschützt (EEPROM). Pro Kanal sind acht anwenderdefinierte Einstellungen für Minimal- und Maximalwerte speicherbar.

Die Software führt beim Einschalten der Betriebsspannung einen Selbsttest der Baugruppe durch, bei dem die Funktion des RAM, des EPROMS (über Prüfsumme) und die Ansprechbarkeit der IEC-Bus -Adressen getestet werden.

Vom Steuerrechner kommende Anweisungen werden von der internen Software auf Einhaltung der vom Anwender definierten Geräteparameter und Maximalwerte untersucht.

4.4.5.3 IEEE488 Interface

4.4.5.3.1 Steckverbinder



Pinbelegung:

Pin 1	DI01	Pin 13	DI05
Pin 2	DI02	Pin 14	DI06
Pin 3	DI03	Pin 15	DI07
Pin 4	DI04	Pin 16	DI08
Pin 5	EOI	Pin 17	REN
Pin 6	DAV	Pin 18	GND
Pin 7	NRFD	Pin 19	GND
Pin 8	NDAC	Pin 20	GND
Pin 9	IFC	Pin 21	GND
Pin 10	SRQ	Pin 22	GND
Pin 11	ATN	Pin 23	GND
Pin 12	Schirm	Pin 24	GND

Steckverbinderbelegung und Signalbezeichnungen entsprechen dem IEEE488.2-Standard.

Die Übertragung erfolgt im 7bit-Mode; nach jeder Schreiboperation wird EOI gesendet.

4.4.5.3.2 Spezifikationen

Sourcehandshake :	SH1	
Acceptor :	AH1	
Talker :		T6
Listener :	L4	
Service Request :	SR1	
Remote/Local :		RL1
Device Trigger :		DT1
Device Clear :		DC1

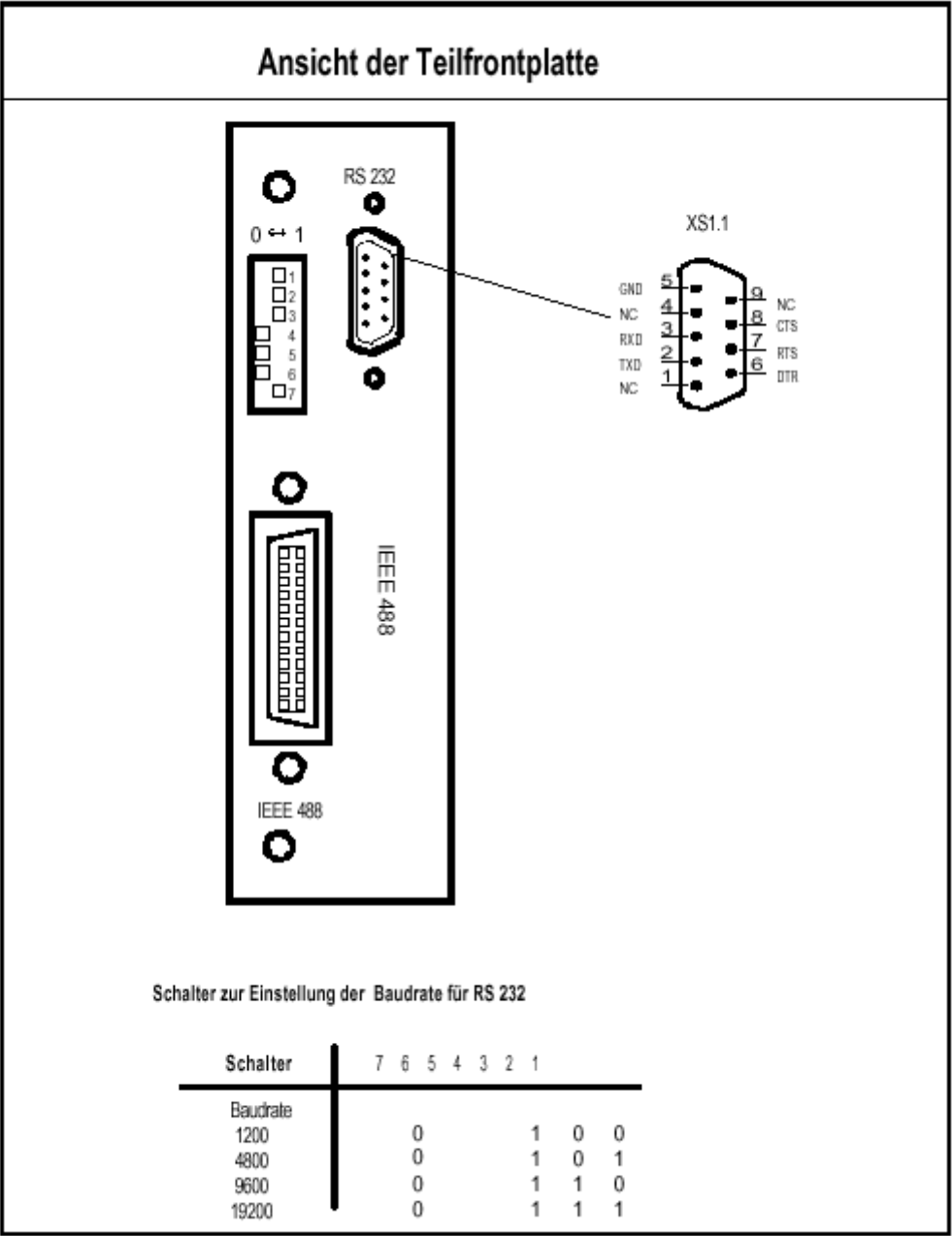
4.4.5.3.3 Konfiguration

Der Schalter 6 an der Teilfrontplatte der Baugruppe legt fest, welche der Schnittstellen aktiviert ist. Um über GPIB-Bus zu arbeiten, muss dieser Schalter in Stellung 1 sein. In Abhängigkeit von der Schalterstellung werden die restlichen Schalter unterschiedlich ausgewertet.

Die Lage der Schalter auf der Teilfrontplatte zur Einstellung der Geräteadresse ist im Bild unter 4.4.5.3.1 dargestellt. Das abgebildete Beispiel stellt die GPIB-Adresse 8 (dezimal) dar. Soll die Adresse verändert werden, so kann dies mit Hilfe der Schalter Bit 0 - Bit 4 erfolgen, die an der Teilfrontplatte der Baugruppe zugänglich sind. Bit 0 stellt dabei das LSB der binär einzustellenden Adresse dar.

4.4.5.4 RS-232 Interface

4.4.5.4.1 Steckverbinder



Pinbelegung:

Pin 1 frei
Pin 2 TXD
Pin 3 RXD
Pin 4 frei
Pin 5 GND

Pin 6 DSR
Pin 7 RTS
Pin 8 CTS
Pin 9 frei

Signalbezeichnungen und Pinbelegung entsprechen dem Standard RS-232-C .

4.4.5.4.2 Spezifikationen

Baudrate	:	1200, 4800, 9600 oder 19200 Baud
Datenbreite	:	8 Bit
Stopbits	:	1 Stopbit
Parität	:	keine Parität
Protokollarten	:	Hardwareprotokoll (CTS - RTS - Protokoll) oder Softwareprotokoll (Xon - Xoff - Protokoll)
Characters von Xon	:	DC1 (11H)
Xoff	:	DC3 (13H)

Signalpegel TTL – Low	:	+ 9 V
Signalpegel TTL – High	:	- 9 V

Anschlußkabel:

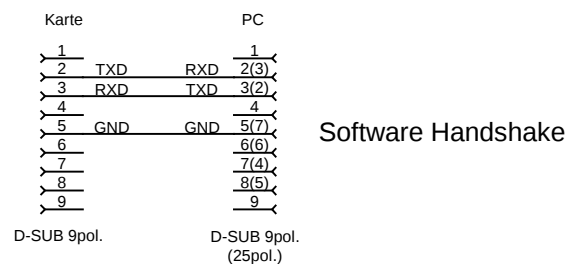
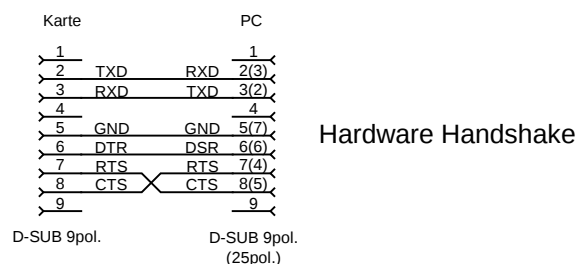
- Leitungslänge : 15 Meter
- Kabelausführung : geschirmte Ausführung

4.4.5.4.3 Konfiguration

Der Schalter 6 an der Teilfrontplatte der Baugruppe legt fest, welche der Schnittstellen aktiviert ist. Um über RS-232 zu arbeiten, muss dieser Schalter in Stellung 0 sein. In Abhängigkeit von der Schalterstellung werden die restlichen Schalter unterschiedlich ausgewertet.

Die Einstellung der Baudrate wird mit Hilfe der Schalter 1 und 2 vorgenommen, die an der Teilfrontplatte neben den Schaltern zur Einstellung der IEEE-Adresse angeordnet sind. Die Stellung 1 für beide Schalter bedeutet eine Baudrate von 19200, während in der Stellung 0 mit 1200 Baud übertragen wird. Steht Schalter 1 auf 1 und Schalter 2 auf 0 ist eine Baudrate von 4800 eingestellt. Soll mit einer Baudrate von 9600 übertragen werden, muß Schalter 1 in Stellung 0 und Schalter 2 in Stellung 1 gebracht werden. Der Schalter 3 legt die Übertragungsart fest: XON/XOFF-Protokoll in Stellung 1 sowie Handshake mit RTS, CTS in Stellung 0.

Die Lage der Schalter auf der Teilfrontplatte zur Einstellung der Baudrate ist unter 4.4.5.4.1 dargestellt. Das abgebildete Beispiel stellt die Baudrate 19200 dar. Das Anschlussschema für die Ansteuerung ist im folgenden Bild dargestellt.



4.4.5.5. Softwarebeschreibung

Alle Befehlseingaben sind mit Linefeed abzuschließen ! Verwenden Sie zur Programmierung ausschließlich Kleinbuchstaben.



Befehlsinterpreter (SCPI)

Syntax	Beschreibung und Beispiele
source:voltage: maximum xxx.xx source :voltage: maximum?	Programmierung des User-Grenzwertes für das Maximum der Spannung z. B.: sour:volt:maxi 10.00 (entspricht einer maximalen Spannung von 10 V) Abfrage des User-Grenzwertes
source :current: maximum xxx.xx source :current : maximum?	Programmierung des User-Grenzwertes für das Maximum des Stromes z. B.: sour:curr:maxi 1.00 (entspricht einem maximalen Strom von 1 A) Abfrage des User-Grenzwertes
source :voltage : minimum xxx.xx source :voltage : minimum?	Programmierung des User-Grenzwertes für das Minimum der Spannung z. B.: sour:volt:mini 0 Abfrage des User-Grenzwertes
source:current minimum xxx.xx source:current :minimum?	Programmierung des User-Grenzwertes für das Minimum des Stromes z. B.: sour:curr mini 0 Abfrage des User-Grenzwertes
source:voltage xxx.xx source:voltage?	Programmierung der Spannung z. B.: sour:volt 10.00 (entspricht einer Spannung von 10 V bei einer maximalen Ausgangsspannung von 10 V) Abfrage der programmierten Spannung

Syntax	Beschreibung und Beispiele
source:current xxx.xx	Programmierung des Stromes z. B.: sour:curr 1 [entspricht einem Strom von 1 A bei einem maximalen Ausgangsstrom von 10 A]
source:current?	Abfrage des programmierten Stromes
	Meßfunktionen
measure:voltage?	Spannungsmessung auslösen
measure:current?	Strommessung auslösen
measure:voltage:average?	Abfrage des Spannungsmittelwertes, ermittelt nach dem Triggerbefehl
measure:current:average?	Abfrage des Strommittelwertes, ermittelt nach dem Triggerbefehl [Die mit dem Befehl trig:seq:star bereits ermittelten Werte können wiederholt ausgelesen werden.]
	Triggerbefehle
trigger:sequence:start	Auslösung der Messungen mit Mittelwertbildung
trigger:sequenz x	Festlegung der Abtastrate z. B.: trig:seq 4 [Die Abtastrate [Anzahl der Messungen] für die Mittelwertbildung wird festgelegt. Die Abtastrate berechnet sich nach der Formel: Abtastrate = 2 hoch x].
trigger:sequenz?	Abfrage der Abtastrate
source:channel x	Kanalauswahl der für den Nutzer verfügbaren Kanäle, maximal 8 Kanäle sind einstellbar (Kanal 0 + 1 = Interfacekarte, Kanal 2 + 3 = Erweiterungsboard 1, Kanal 4 + 5 = Erweiterungsboard 2, Kanal 6 + 7 = Erweiterungsboard 3) z. B.: sour:chan 1
source:channel?	Abfrage des eingestellten Kanals

Syntax	Beschreibung und Beispiele
source:function: mode:hvon source:function: mode:hvoff source:function: mode:aplus source:function: mode:aminus	Setzen der digitalen Ausgänge HV und APM Ausgang HV der UIC geht in Zustand Low Ausgang HV der UIC geht in Zustand High Ausgang APM der UIC geht in Zustand Low Ausgang APM der UIC geht in Zustand High
	HELP-Funktionen
help? help:sd help:io help:se help:tr help:ss help:us1 help:us2	Ausgabe von Hilfefunktionen Ausgabe von Systemfunktionen Ausgabe der internen Operationen Ausgabe von Status- und Ereignismeldungen Ausgabe von Triggerfunktionen Ausgabe von Speicherfunktionen Ausgabe von gerätespezifischen Kommandos (Teil 1) Ausgabe von gerätespezifischen Kommandos (Teil 2)
route:terminal:front route:terminal:none	Terminalfunktion zur Darstellung aller Funktionen Ein Aus Die Karte sendet bei eingeschalteter Terminalfunktion nach Befehlseingaben folgende Werte: 1. channel, card, polarity 2. source, user_max, user_min, limit, measured 3. voltage 4. current
remote local	Fernsteuerung, macht die manuellen Bedienelemente des zu steuernden Gerätes unwirksam Umschaltung auf Handsteuerung
clr	Löscht die vom Nutzer definierten Geräteeinstellungen

Syntax	Beschreibung und Beispiele																		
<i>Digitalkanäle DI/00 bis DI/03 als Ausgang:</i> sense:digital:data x (x=1,2,3,4,5,6,7,8,9, a,b,c,d,e,f) z. B.: sense:digital:data 1 sense:digital:data 3 sense:digital:data 8 sense:digital:data a sense:digital:data f <i>Digitalkanäle DI/00 bis DI/03 als Eingang</i> sense:digital:data?	<i>Hinweis: Ein- und Ausgabewerte hexadezimal!</i> Aktivieren Digitalkanal (entsprechender Kanal geht auf low) <table><tr><td>Digitalkanal</td><td>DI/00</td><td>= 0</td></tr><tr><td>Digitalkanal</td><td>DI/00 und DI/01</td><td>= 0</td></tr><tr><td>Digitalkanal</td><td>DI/03</td><td>= 0</td></tr><tr><td>Digitalkanal</td><td>DI/01 und DI/03</td><td>= 0</td></tr><tr><td>alle Digitalkanäle</td><td>DI/00 bis DI/03</td><td>= 0</td></tr></table> Abfragen von Daten über den Digitalkanal	Digitalkanal	DI/00	= 0	Digitalkanal	DI/00 und DI/01	= 0	Digitalkanal	DI/03	= 0	Digitalkanal	DI/01 und DI/03	= 0	alle Digitalkanäle	DI/00 bis DI/03	= 0			
Digitalkanal	DI/00	= 0																	
Digitalkanal	DI/00 und DI/01	= 0																	
Digitalkanal	DI/03	= 0																	
Digitalkanal	DI/01 und DI/03	= 0																	
alle Digitalkanäle	DI/00 bis DI/03	= 0																	
	Status & Event																		
*ese xx *ese?	<i>Hinweis: Die nachfolgenden Enable-Register dienen als Freigaberegister für je ein zugehöriges Statusregister. Jedes Bit dieser Statusregister kann zur Auslösung des SRQ (Interrupt) durchgeschaltet oder gesperrt werden.</i> Setzen des Event Status Enable Registers (xx=hexadezimal) (Freigabe des ESR-Registers durch Einschreiben von Hexadezimal 35) Abfrage des Event Status Enable Registers																		
*esr?	Abfrage des Event Status Registers <table><tr><th>Bedeutung der Bits im gesetzten Zustand</th><th>Abfrageergebnis (hexadezimal)</th></tr><tr><td>Bit 7 keine</td><td></td></tr><tr><td>Bit 6 keine</td><td></td></tr><tr><td>Bit 5 Befehlseingabe falsch</td><td>20</td></tr><tr><td>Bit 4 Befehl wurde nicht ausgeführt</td><td>10</td></tr><tr><td>Bit 3 keine</td><td></td></tr><tr><td>Bit 2 IEC-Puffer Überlauf</td><td>4</td></tr><tr><td>Bit 1 Änderung des Regelzustandes</td><td>2</td></tr><tr><td>Bit 0 Befehl wurde ausgeführt</td><td>1</td></tr></table>	Bedeutung der Bits im gesetzten Zustand	Abfrageergebnis (hexadezimal)	Bit 7 keine		Bit 6 keine		Bit 5 Befehlseingabe falsch	20	Bit 4 Befehl wurde nicht ausgeführt	10	Bit 3 keine		Bit 2 IEC-Puffer Überlauf	4	Bit 1 Änderung des Regelzustandes	2	Bit 0 Befehl wurde ausgeführt	1
Bedeutung der Bits im gesetzten Zustand	Abfrageergebnis (hexadezimal)																		
Bit 7 keine																			
Bit 6 keine																			
Bit 5 Befehlseingabe falsch	20																		
Bit 4 Befehl wurde nicht ausgeführt	10																		
Bit 3 keine																			
Bit 2 IEC-Puffer Überlauf	4																		
Bit 1 Änderung des Regelzustandes	2																		
Bit 0 Befehl wurde ausgeführt	1																		
*sre xx *sre?	Setzen des Service Request Enable Registers (xx=hexadezimal) Abfrage des Service Request Enable Registers																		

Syntax	Beschreibung und Beispiele
*stb?	Abfrage des Service Request Registers Bedeutung der Bits im gesetzten Zustand Abfrageergebnis (hexadezimal) Bit 7 keine Bit 6 SRQ wurde ausgelöst40 Bit 5 ESR-Register wurde verändert20 Bit 4 Meßwerte können ausgelesen w.10 Bit 3 Current-Register wurde verändert8 Bit 2 Operation-Register wurde verändert4 Bit 1 keine Bit 0 keine
status:questionable:current:enable xx status:questionable:current:enable?	Setzen des Current-Freigaberegisters (xx=hexadezimal) Abfrage des Current-Freigaberegisters
status:questionable:current?	Abfrage des Current-Registers (Das Register enthält alle Meldungen über Zustandsänderungen der digitalen I/O-Bits der Interface- und der Erweiterungskarten und dient der Meldung des Strombegrenzungseinsatzes.) Karte verwendete Signalleitung Abfrageergebnis (hexadezimal) Interface-karte DI/02 1 DI/03 2 Erweiterung 1 DI/02 3 DI/03 4 Erweiterung 2 DI/02 5 DI/03 6 Erweiterung 3 DI/02 7 DI/03 8 (siehe Blockschaltbild Seite 11)
status:operationenable xx status:operation:enable?	Setzen des Operation-Freigaberegisters (xx=hexadezimal) Abfrage des Operation-Freigaberegisters

Syntax	Beschreibung und Beispiele																		
status:operation: event?	Abfrage des Operations-Registers <table> <tr> <th>Bedeutung der Bits im gesetzten Zustand</th><th>Abfrageergebnis (hexadezimal)</th></tr> <tr> <td>Bit 7 keine</td><td></td></tr> <tr> <td>Bit 6 Eingabewert für Spannung oder Strom falsch</td><td>c0</td></tr> <tr> <td>Bit 5 falsches Passwort</td><td>20</td></tr> <tr> <td>Bit 4 Zugriff trotz Passwortschutz</td><td>10</td></tr> <tr> <td>Bit 3 Stromeingabe zu hoch</td><td>8</td></tr> <tr> <td>Bit 2 Spannungseingabe zu hoch</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Bit 1 Stromeingabe fehlt</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Bit 0 Spannungseingabe fehlt</td><td>1</td></tr> </table>	Bedeutung der Bits im gesetzten Zustand	Abfrageergebnis (hexadezimal)	Bit 7 keine		Bit 6 Eingabewert für Spannung oder Strom falsch	c0	Bit 5 falsches Passwort	20	Bit 4 Zugriff trotz Passwortschutz	10	Bit 3 Stromeingabe zu hoch	8	Bit 2 Spannungseingabe zu hoch	4	Bit 1 Stromeingabe fehlt	2	Bit 0 Spannungseingabe fehlt	1
Bedeutung der Bits im gesetzten Zustand	Abfrageergebnis (hexadezimal)																		
Bit 7 keine																			
Bit 6 Eingabewert für Spannung oder Strom falsch	c0																		
Bit 5 falsches Passwort	20																		
Bit 4 Zugriff trotz Passwortschutz	10																		
Bit 3 Stromeingabe zu hoch	8																		
Bit 2 Spannungseingabe zu hoch	4																		
Bit 1 Stromeingabe fehlt	2																		
Bit 0 Spannungseingabe fehlt	1																		
*cls	Löscht den Status und den Inhalt des Ausgabebuffers																		
*psc on	Power on Status Clear ON Der Inhalt der Register *ESE, *SRE, Current und Status wird mit dem Abschalten der Betriebsspannung gelöscht.																		
*psc off	Power on Status Clear OFF Der Inhalt der Register *ESE, *SRE, Current und Status bleibt bei Abschalten der Betriebsspannung erhalten.																		
	Stored settings																		
mmemory:load x	Abrufen von Instrumenten-Einstellungen (x=1...8)																		
mmemory:store x	Abspeichern von Instrumenten-Einstellungen																		
	System data																		
*idn?	Abfrage der Identifikation der Interface-Karte																		
*rdt	Umschaltung auf Interpreter 1																		
	Internal operation																		
*rst	Rücksetzen der Interfacekarten, entspricht dem Einschaltzustand																		
*tst	Start Selbsttest (Funktionstest RAM, Prüfsummentest EPROM, Prüfung der Ansprechbarkeit der IIC-Bus-Adressen)																		
*tst?	Abfrage des Selbsttestergebnisses																		

Achtung:

Die nachfolgenden Befehle sind passwortgeschützt.
 Sie dienen der Gerätekonfiguration durch den Hersteller
 und sind dem Anwender nicht zugänglich !

**Befehlsinterpreter (SCPI)**

Syntax	Beschreibung und Beispiele															
pud:(password)	Passworteingabe Gerätekosten können definiert werden															
source:voltage: protection xxx.xx	Programmierung der Gerätekosten zur Definition der maximalen Ausgangsspannung z. B.: sour:volt:prot 10 (entspricht einer maximalen Ausgangsspannung von 10 V) <i>Hinweis: die maximalen Ausgangsspannungen sollten entsprechend der Kennwerte des anzusteuernenden Gerätes programmiert werden (Umrechnung der auszugebenden Steuerspannung und der rückgelesenen Meßspannung erfolgt automatisch)</i> <i>Beispiel: Stromversorgung mit max. 3500 V Ausgang sour:volt:prot 3500 Anwender will Bereich bis max. 3000 V nutzen sour:volt:maxi 3000</i>															
source:current: protection xxx.xx	Programmierung der Gerätekosten zur Definition des maximalen Ausgangsstromes z. B.: sour:curr:prot 10 (entspricht einem maximalen Ausgangsstrom von 10 A)															
source:polarity: protection:bipolar source:polarity: protection:unipolar	Einstellen Bipolarmode Einstellen Unipolarmode (Bipolarmode wird nur durch die Syntax unterstützt, die Wandlerarbeitsbereiche bleiben 0...10 V; 0 V wird im Bipolarmode als -5 V interpretiert)															
sense:digital:definition x	Digitale Kanäle modifizieren (x=0...f)															
sense:digital:definition	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Digitalkanal DI/O3	A	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E
Digitalkanal DI/O2	A	A	A	A	E	E	E	E	A	A	A	A	E	E	E	E
Digitalkanal DI/O1	A	A	E	E	A	A	E	E	A	A	E	E	A	A	E	E
Digitalkanal DI/O0	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E

[A=Ausgabe, E=Eingabe]

Syntax	Beschreibung und Beispiele																		
source:channel: protection x	Gerätekonstante zur Festlegung der Kanalzahl <table> <tr> <th><u>Bestückung der Kanäle</u></th><th><u>Angabe für x</u></th></tr> <tr> <td>Kanal 0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Kanal 0 und 1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Kanal 0 bis 2</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Kanal 0 bis 3</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Kanal 0 bis 4</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Kanal 0 bis 5</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Kanal 0 bis 6</td><td>6</td></tr> <tr> <td>Kanal 0 bis 7</td><td>7</td></tr> </table> (Hinweis: Die Kanäle 2 bis 7 befinden sich auf den entsprechenden Erweiterungskarten, pro Erweiterungskarte 2 Kanäle.)	<u>Bestückung der Kanäle</u>	<u>Angabe für x</u>	Kanal 0	0	Kanal 0 und 1	1	Kanal 0 bis 2	2	Kanal 0 bis 3	3	Kanal 0 bis 4	4	Kanal 0 bis 5	5	Kanal 0 bis 6	6	Kanal 0 bis 7	7
<u>Bestückung der Kanäle</u>	<u>Angabe für x</u>																		
Kanal 0	0																		
Kanal 0 und 1	1																		
Kanal 0 bis 2	2																		
Kanal 0 bis 3	3																		
Kanal 0 bis 4	4																		
Kanal 0 bis 5	5																		
Kanal 0 bis 6	6																		
Kanal 0 bis 7	7																		
source:function: mode:scpi on source:function: mode:scpi off	Nach Power On ist der SCPI-Kommandointerpreter 2 eingestellt Nach Power On ist der Kommandointerpreter 1 eingestellt																		

	Korrekturbefehle für Offset und Verstärkung des jeweils aktiven Kanals: Achtung: Nach Befehlseingabe wird automatisch ein Restart (*RST) ausgelöst !
source:voltage: gain-da x	Verstärkungseinstellung des Spannungs-DA-Wandlers
source:voltage: gain-ad x	Verstärkungseinstellung des Spannungs-AD-Wandlers
source:current: gain-da x	Verstärkungseinstellung des Strom-DA-Wandlers
source:current: gain-ad x	Verstärkungseinstellung des Strom-AD-Wandlers
source:voltage: offs-da x	Offseiteinstellung des Spannungs-DA-Wandlers
source:voltage: offs-ad x	Offseiteinstellung des Spannungs-AD-Wandlers
source:current: offs-da x	Offseiteinstellung des Strom-DA-Wandlers
source:current: offs-ad x	Offseiteinstellung des Strom-AD-Wandlers
	z. B.: sour:curr:gain-da 1.5 (Eingabe eines Verstärkungsfaktors von 1,5) z. B.: sour:volt:offs-ad -1 (Eingabe eines Offsetkorrekturfaktors von -1)

Befehlsinterpreter 1

Syntax	Beschreibung und Beispiele
u?	Einstellen der Spannung z. B.: U1 (entspr. 1 V) Abfrage der eingestellten Spannung
i i?	Einstellen des Stromes z. B.: I2 (entspr. 2 A) Abfrage des eingestellten Stromes
b b?	Schreiben Digitalkanal z. B.: B3 Lesen Digitalkanal
r	Remote
l	Local
k k?	Kanaleinstellung z. B.: K0 Abfrage des aktuellen Kanals
hv0 hv1	HV wird High HV wird Low
p0 p1	HV wird High HV wird Low
a+ a-	APM wird High APM wird Low
qu? qi?	Spannungsmessung auslösen Strommessung auslösen
t	Triggerbefehl zur Auslösung der Mittelwertmessung
m	Programmierung der Anzahl Messungen zur Mittelwertbildung (M+Argument) z. B.: M4 (die Anzahl der Messungen ergibt sich aus 2 hoch Argument, d.h. 2 hoch 4 =16 Messungen)
g	Programmierung Maximal- und Userwerte
w	Programmierung Endezeichen
v	Ausgabe Versionsnummer
f	Ausgabe Befehlsübersicht Interpreter 1
x	Umschaltung zum SCPI-Befehlsinterpreter

4.4.5.6. Inbetriebnahme

Bei der Erstinbetriebnahme der Karte wird empfohlen das Terminalprogramm von Windows einzusetzen. Die mitgelieferte Software ist beim Betreiben über IEEE488-Interface für die Zusammenarbeit mit Produkten der Fa. NATIONAL INSTRUMENTS geeignet.

4.4.6 Fernfühler / Sense-Betrieb

Fernfühler oder auch Sense genannt, dienen zum Ausgleich des Spannungsabfalls in den Lastleitungen. Fernfühler sind nahezu leistungslose Messsensoren, die sich unmittelbar auf die Regelung auswirken. Sie erfassen den Ist-Wert und die Regelung bringt die Spannung auf den Soll-Wert bzw. ist bestrebt diesen zu halten. Durch Übergangswiderstände und Leitungsverluste entsteht ein stromabhängiger Spannungsabfall. Dies hat zur Folge, dass an der Last nicht die eingestellte Spannung zur Verfügung steht. Bei gebrückten Senseanschlüssen wird die Spannung an den Ausgangsklemmen erfasst und ausgegeregelt. Bei externem Sensing werden die Fühlerleitungen an die Last angeschlossen, um dort die Spannung stabil zu halten.

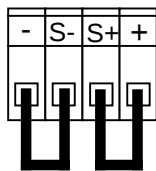


Achtung: Die Fühlerleitungen können ca. 5 V pro Lastleitung ausgleichen. Jedoch kann die OVP-Spannung an den Ausgangsklemmen nicht überschritten werden.

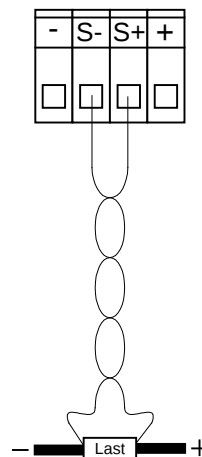
Maximale Lastspannung = Nennspannung

Maximale Klemmenspannung < OVP Spannung

Verwenden Sie als Fühlerleitung verdrehte oder geschirmte Kabel, die so kurz wie möglich gehalten werden, um Störeinflüsse gering zu halten. Verwenden Sie den Fernfühler bzw. Sense-Betrieb nur wenn es unbedingt notwendig ist. Die Sense wirkt direkt auf die Regelung und ist empfindlich gegen Störungen. Im Zusammenspiel mit der Last und den Lastleitungen, kann es in ungünstigen Fällen zu Schwingneigungen kommen.



Intern-Sensing



Extern-Sensing



An den Sense-Leitungen liegt die Ausgangsspannung an. Die Kabel müssen im Bezug auf die Isolierung entsprechend der Spannung ausgelegt sein. Halten Sie sich unbedingt an die geltenden Vorschriften die den Umgang mit gefährlichen Spannungen regeln.

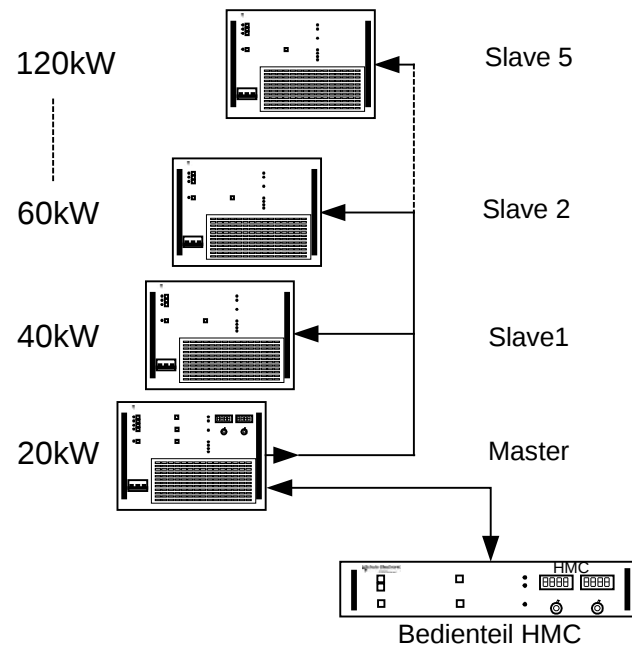
4.4.7 Verbundbetrieb

Unter Verbundbetrieb versteht man die Verschaltung mehrerer HMA Stromversorgungen zu einer Stromversorgung mit höherer Leistung. (Dabei bleibt die Bedienung, als wäre es nur eine Stromversorgung.) Der (sogenannte) Master übernimmt alle Steuerfunktionen der angeschlossenen Slaves. Es bietet sich an OEM-Versionen als Slave zu verwenden; es können aber auch Standardgeräte verwendet werden.

4.4.7.1 Parallelschaltung

Die Parallelschaltung ist bis zu einer Anzahl von 6 **gleichen** Geräten vorgesehen. Dabei können Nennleistungen von 126 kW und Spitzenleistungen von 252 kW erreicht werden. Der Master übernimmt alle Steuerfunktionen für die angeschlossenen Slaves. Lediglich der OVP muss an jedem Basismodul eingestellt werden. Löst der OVP eines der angeschlossenen Geräte aus, gehen alle in Störung.

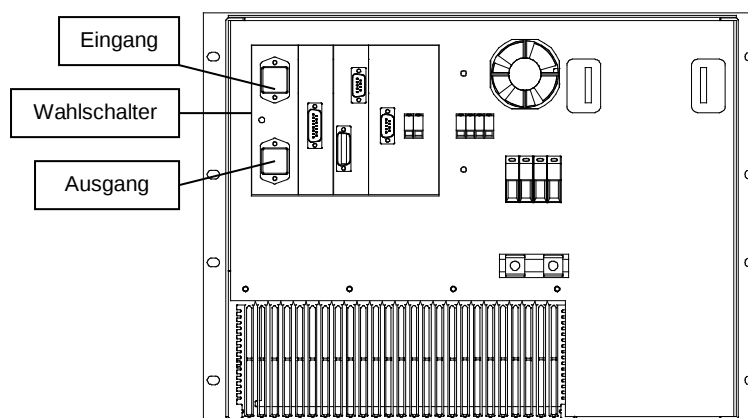
Die Anzeigen am Master zeigen die Gesamtwerte für Spannung und Strom an. Diese Funktion steht auch am Kontrollfeld HMA zur Verfügung. Die Slavemodule arbeiten im CC-Mode.



Prinzipschaltbild Parallelschaltung HMA

Für den Parallel-Verbundbetrieb wird der Wahlschalter am Master auf die angeschlossene Anzahl der Basismodule eingestellt. Bei Verwendung eines HMC Kontrollfelds ist dieses ebenso einzustellen (Rückseite). Verwenden Sie dazu einen entsprechenden Schraubendreher und drehen den Schalter solange, bis die gewünschte Anzahl eingestellt ist. Slavemodule bleiben auf 1 gestellt.

Mit dem Verbundkabel stellen Sie nun die Verbindung vom Master Ausgang (siehe Zeichnung) zum Slave Eingang her. Bei mehr als zwei Geräten wird vom vorhergehenden zum nächsten Slave, jeweils vom Ausgang zum Eingang weiter verbunden.

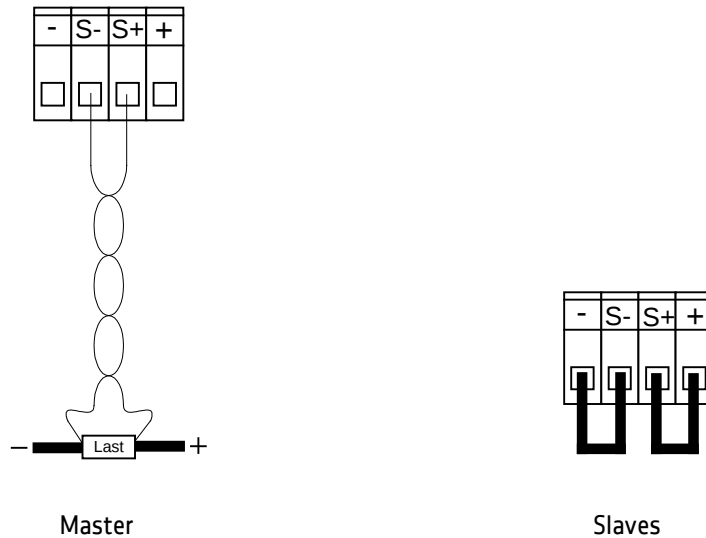


Verwenden Sie ausschließlich die Originalkabel für den Verbundbetrieb. Andere Kabel können zu Fehlfunktionen oder Defekten führen. Verbinden Sie auf keinen Fall Eingang und Ausgang eines Gerätes miteinander.



Verbinden Sie nun die DC-Ausgangsschienen miteinander. Verwenden Sie nur Kabel oder Schienen mit ausreichendem Querschnitt und Isolation. Bei Verwendung von Kabeln sollten diese auf einen gemeinsamen Sternpunkt geführt werden. Achten Sie darauf, dass die Kabel eng aneinander liegen um die Kabelinduktivität zu minimieren und dass die Kabel von gleicher Länge und Querschnitt sind. Je kürzer die Kabel sind, umso weniger Angriffsfläche bieten sie für Störsignale.

Fernfühler (Sense)



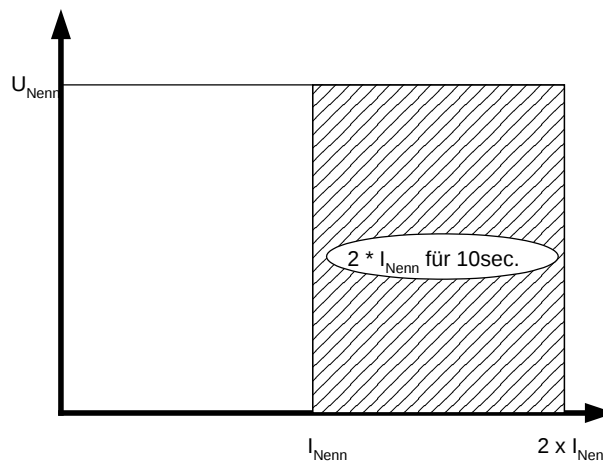
Fernfühler werden ausschließlich am Master angeschlossen. Bei den Slaves bleiben die Brücken für Intern-Sensing (siehe Kapitel 4.4.6 Fernfühler). Beachten Sie die Hinweise im Kapitel 4.4.6.

4.4.7.2 Serienschaltung

Eine Erhöhung der Ausgangsspannung durch Serien-Schaltung ist nicht vorgesehen!

4.4.8 Hochstrom-Betrieb

Der Hochstrom-Betrieb bietet die Möglichkeit den doppelten Nennstrom für 10 Sekunden zu nutzen. Der Hochstrombereich liegt über dem Nennstrom. Jede Überschreitung des Nennstromes ist nur für 10 Sekunden möglich. Nach diesen 10 Sekunden schaltet das Basismodul für 5 Minuten auf Nennstrom zurück. Auch ein Abschalten der Stromversorgung ändert daran nichts. Während dieser Zeit blinkt der Dezimalpunkt in der Stromanzeige, und im Preset ist der maximal einstellbare Strom der Nennstrom. Im Allgemeinen liegt der Auslösewert für Hochstrombetrieb über dem Nennstrom.



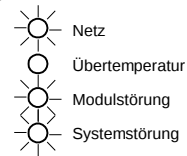
Bei der Analogprogrammierung liegt der Nennstrom bei 5 V Programmierspannung. Auch bei der Interfaceprogrammierung oder Handbedienung, liegt der Nennstrom immer bei dem halben Einstellwert. Daran ändert sich auch nichts, wenn der Hochstrombetrieb in der 5 minütigen Erholphase ist.

Nach der Erholzeit von 5 Minuten geht die Stromversorgung selbstständig in den Hochstrombetrieb zurück. Wenn Sie dies nicht wünschen, muss die Sollwert Vorgabe entsprechend eingestellt werden.

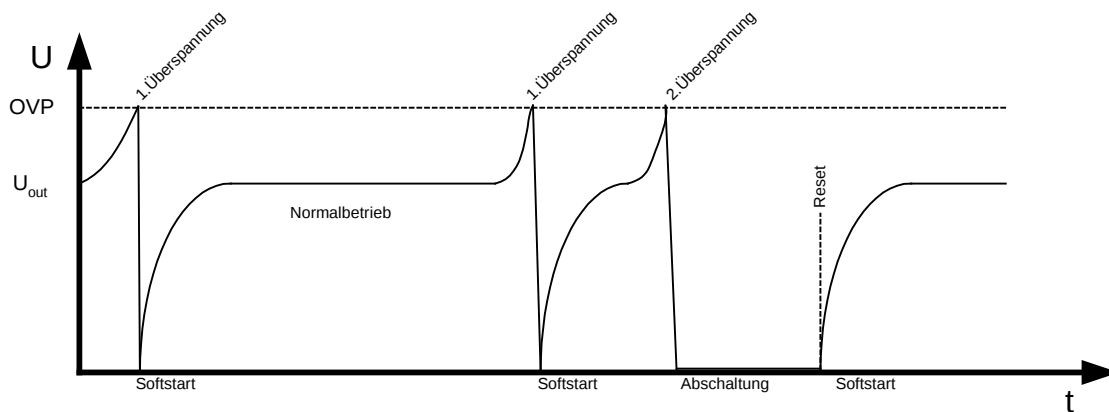


4.4.9 Überspannungsschutz OVP

Der Überspannungsschutz OVP dient dem Schutz Ihrer Last vor zu hoher Spannung. Zu hohe Spannungen können auftreten durch versehentliche Sollwertänderungen oder einem Defekt am Gerät. Der OVP erfasst die Spannung an den Ausgangsklemmen der Stromversorgung. Übersteigt die Spannung an diesem Punkt den eingestellten OVP Wert, so löst der OVP aus, in dem er einen Softstart ausführt. Dabei leuchtet die Anzeige Modulstörung und Systemstörung auf. Beim Softstart wird der Leistungsteil der Stromversorgung kurz abgeschaltet und wieder angefahren. Überschreitet die Ausgangsspannung innerhalb von 2 Sekunden wieder den schaltet die Stromversorgung ab. Mit dieser Methode wird verhindert, dass kurze Spitzen, z.B. bei Motoren vorkommen, die Stromversorgung über den OVP jedes Mal ganz abschalten.



OVP,
wie sie



Einstellen OVP am Standard HMA

Drücken Sie die OVP Preset Taste an der Front. Solange die Taste gedrückt bleibt, zeigt die Spannungsanzeige den eingestellten OVP Wert an. Mit einem geeigneten Schraubendreher kann die Einstellung am zurück gesetzten OVP Potentiometer verändert werden.

Einstellen OVP am OEM HMA

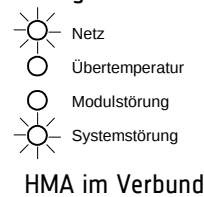
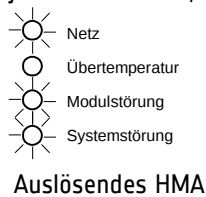
Schalten Sie den Ausgang der Stromversorgung frei und drehen das zurück gesetzte OVP Potentiometer im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag. Stellen Sie die Ausgangsspannung auf den gewünschten OVP Wert ein und drehen das OVP Potentiometer langsam gegen den Uhrzeigersinn, bis der OVP auslöst. Jetzt ist der OVP auf den gewünschten Wert eingestellt.

Beachten Sie bei der Einstellung des OVP, dass die Erfassung an den Ausgangsklemmen stattfindet. Rechnen Sie die Spannungsverluste an den Lastleitungen mit ein. Vor allem im Hochstrombetrieb können hohe Verluste auftreten.



Hat der OVP die Stromversorgung abgeschaltet, so kann diese durch Betätigen der Reset-Taste neu gestartet werden. Löst der OVP sofort wieder aus, überprüfen Sie bitte Ihre Einstellungen.

Löst im Verbundbetrieb an einem HMA der OVP aus, so wird der ganze Verbund abgeschaltet. Dabei leuchtet die Anzeige Systemstörung an jedem Modul auf, am Auslösenden zusätzlich die Modulstörung.



4.4.10 Interlock

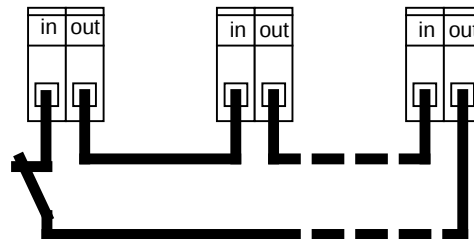
Der Interlock ist eine leitungsbruchsichere Einrichtung zur Abschaltung der HMA Endstufe. Wird die Verbindung unterbrochen schaltet die Endstufe ab, und der Ausgang ist spannungsfrei. Beim Abschalten muss die gespeicherte Energie der Ausgangskondensatoren erst noch entladen werden. Bei großer Last geht dies sehr schnell, bei kleiner oder ohne Last dauert es entsprechend länger (siehe Technische Daten).

Interlock



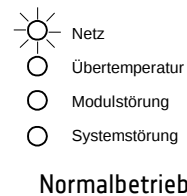
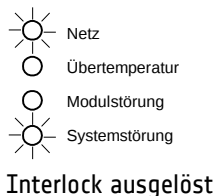
Interlock am einzelnen HMA

Interlock 1 Interlock 2 Interlock n



Interlock im Verbund

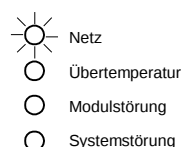
Ist eine Interlockleitung unterbrochen, so leuchtet die Status LED Systemstörung auf. Schließt man den Kreis wieder arbeitet die Stromversorgung normal weiter und die Statusanzeige erlischt.



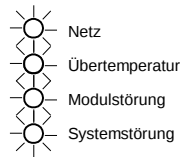
- Stellen Sie absolut sicher bevor Sie am Geräteausgang arbeiten, dass keine Spannung mehr anliegt.
- Der Interlock ist dem Remote Shutdown übergeordnet.
- Verbinden Sie immer nur **out** und **in** Anschlüsse miteinander, nie out mit out oder in mit in.
- Stellen Sie sicher das die Interlock im Verbundbetrieb durchgeschleift angeschlossen sind.

4.4.11 Statusanzeigen

Netz: Netzspannung in Ordnung

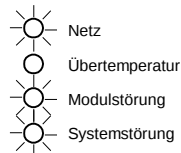


Übertemperatur: Stromversorgung hat wegen zu hoher Kühlkörpertemperatur abgeschaltet, die Lüfter laufen weiter. Lassen Sie das HMA abkühlen, schalten Sie es nicht aus.



Modulstörung: Ein Fehler ist an diesem Modul aufgetreten, der DC-Ausgang ist abgeschaltet.

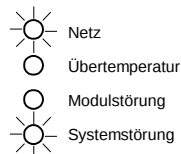
- OVP hat ausgelöst
- Netzeingangsspannung zu gering
- Netzeingangsspannung zu hoch
- Phasenausfall Netzeingang
- Hilfsspannung zu klein
- Entsättigung
- Übertemperatur am Kühlkörper
- Fühlerleitungen (Sense) verpolt
- Fühlerleitung S- unterbrochen
- Lastleitungsbruch im Fernfühlerbetrieb (sensing)



Bei jeder Modulstörung leuchtet auch die Systemstörung auf.

Systemstörung: Ein Fehler ist im Verbundsystem aufgetreten, der DC-Ausgang ist abgeschaltet

- Interlock wurde unterbrochen
- Eine Modulstörung ist an der Stromversorgung aufgetreten
- Eine Modulstörung ist im Verbund aufgetreten



Jede Systemstörung hat als Ursache eine Modulstörung, die in einem Verbund jedoch nicht am selben HMA sein muss.

Reset: Störungen können mit dem Druck auf die Reset-Taste zurückgesetzt werden. Je nach Control Mode kann der Reset auch über das Interface, die Analog-Schnittstelle oder das HMC ausgelöst werden.

CV: Die Stromversorgung arbeitet im Konstantspannung Modus



CC: Die Stromversorgung arbeitet im Konstantstrom Modus



4.4.12 HMC Control Unit

Das HMC ist ein Bedienfeld, das zur Steuerung eines HMA dient. Das HMC ist über eine digitale Verbindungsleitung (RS-485) mit dem Basismodul HMA verbunden. So ist es möglich die Stromversorgung aus einiger Entfernung zu bedienen. Dies bietet sich an, wenn Bediener und Stromversorgung sich in verschiedenen Räumen aufhalten.



Verwenden Sie als Verbindung ausschließlich die originalen Verbindungskabel. Das HMC erhält seine Betriebsspannung aus dem Basismodul.

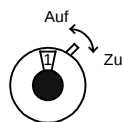
Die Bedienung ist vergleichbar mit der am Standard HMA. Jedoch ist die Auflösung durch die digitale Übertragung auf 10bit beschränkt. Auch die Dynamik, gerade über die analoge Schnittstelle des HMC, ist dadurch stark eingeschränkt. Die Verzögerungszeit bei der Übertragung liegt im Bereich von 180 –280 ms. Die Belegung und Ansteuerung der Analogschnittstelle ist mit der des Basismoduls gleich. Lesen Sie zur Analogprogrammierung Kapitel 4.4.4. Der Handbetrieb ist ebenfalls dem des Basismoduls vergleichbar.

Local-Betrieb

Wählen Sie am Tastenfeld Control Mode die Taste *Local*. Die entsprechende Anzeige leuchtet auf. Die Stromversorgung befindet sich nun im Local-Betrieb und die Bedienelemente an der Front sind freigeschaltet.

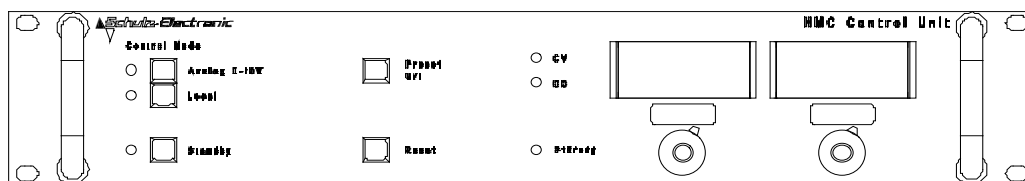
Mit den Potentiometern für U und I kann nun ein Wert voreingestellt werden. Durch Betätigen der Taste *Preset U/I* wird der Sollwert auf den entsprechenden Anzeigen für Spannung und Strom sichtbar. Dies dient vor allem zur Vorwahl der gewünschten Eckwerte ohne den Ausgang aktivieren zu müssen.

Die Einstellknöpfe für Strom und Spannung sind arretierbar. Dazu wird der Hebel von rechts oben nach rechts unten bewegt (siehe Zeichnung). Damit ist der Bedienknopf vor unbeabsichtigtem Verdrehen geschützt.



Die Skala an den Bedienknöpfen ist proportional zu den Ausgangsdaten von Strom und Spannung. So entspricht eine Skaleneinheit z.B. bei einer 60 V Stromversorgung 6 V, bei 400 V entspricht es 40 V pro Skalenwert.

Überprüfen Sie nochmals Ihre Einstellungen mit Hilfe der Preset Taste. Beachten Sie dabei auch die OVP Einstellung, die im Kapitel 4.4.9 beschrieben ist. Jetzt können Sie durch Drücken der Standby Taste den Ausgang freischalten. Dabei erlischt die Standby Statusanzeige. In den Anzeigen werden nun die Ausgangswerte angezeigt. Durch Drehen der Einstellknöpfe können die Werte verändert werden.



Die Statusanzeige Störung zeigt an, dass am HMA eine Störung (siehe auch Kapitel 4.4.11) vorliegt. Wie am Basismodul kann die Störung mit der Reset Taste aufgehoben werden.



Es kann auch ein Defekt am Gerät der Auslöser für eine Störung sein, wiederholen Sie den Reset nicht mehr als 3 mal hintereinander, um der Stromversorgung keinen größeren Schaden zuzufügen. Überprüfen Sie spätestens dann die Ursache des Fehlers.

4.5 Pflege und Wartung

Äußere Verschmutzungen

Halten Sie das Gehäuse, sowie die Anschlüsse und Bedienelemente möglichst sauber, um eine lange Funktionalität zu gewährleisten. Achten Sie beim Reinigen darauf, dass keine Flüssigkeiten in Bedienelemente oder Gehäuse eindringen. Schalten Sie die Stromversorgung spannungsfrei, bevor Sie Reinigungsarbeiten durchführen.

Luftfilter

Kontrollieren Sie den Luftfilter bei jedem Einschalten des HMA, mindestens aber einmal pro Woche auf Verschmutzung. Weist dieser eine starke Verschmutzung auf, ist dieser zu wechseln. Schalten Sie dazu die Stromversorgung ab und öffnen Sie das Lüftungsgitter an der Front. Lösen Sie dazu die beiden oberen Schrauben des Lüftungsgitters und klappen es nach unten. Entnehmen Sie den Filter und kontrollieren optisch den Kühltunnel auf Verschmutzungen (am besten von hinten hineinschauen). Blasen Sie niemals von hinten in den Kühltunnel, da sich die Verschmutzungen in der Druckkammer vor dem Tunnel ablagern könnten. Wechseln Sie nun den Luftfilter gegen einen Neuen aus und schließen das Filtergitter wieder.

Je nach Luftverschmutzung kann der Filter von einer Woche bis mehrere Monate gebrauchsfähig sein.

4.6 Fehlersuche und Reparatur

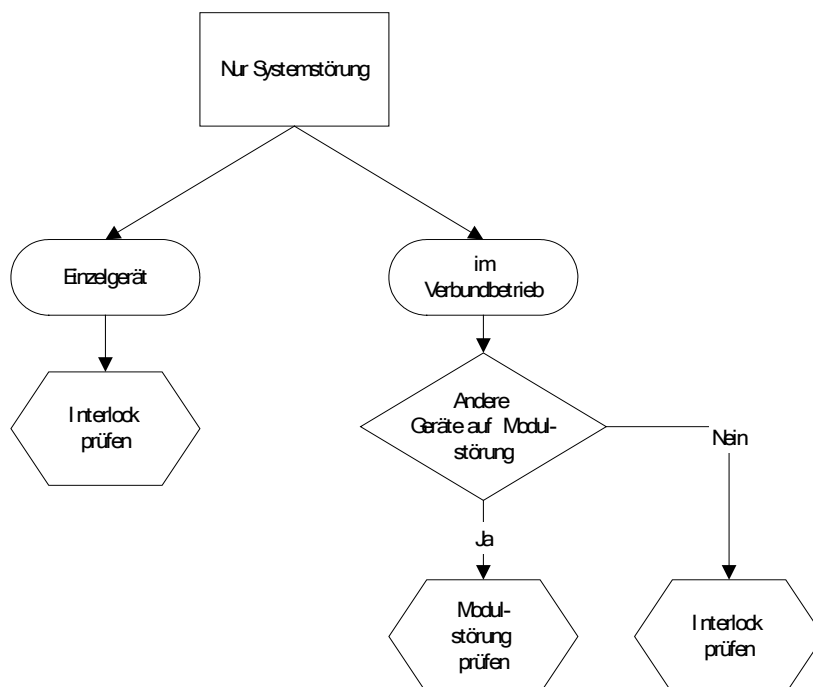
Stellen Sie den Zustand Ihrer Stromversorgung fest und gehen dann den Diagrammen nach.

Bei offensichtlichen Fehlern, wie mechanischen Defekten oder sogar Rauchentwicklungen, lassen Sie das Gerät ausgeschaltet und schicken es an Schulz-Electronic.

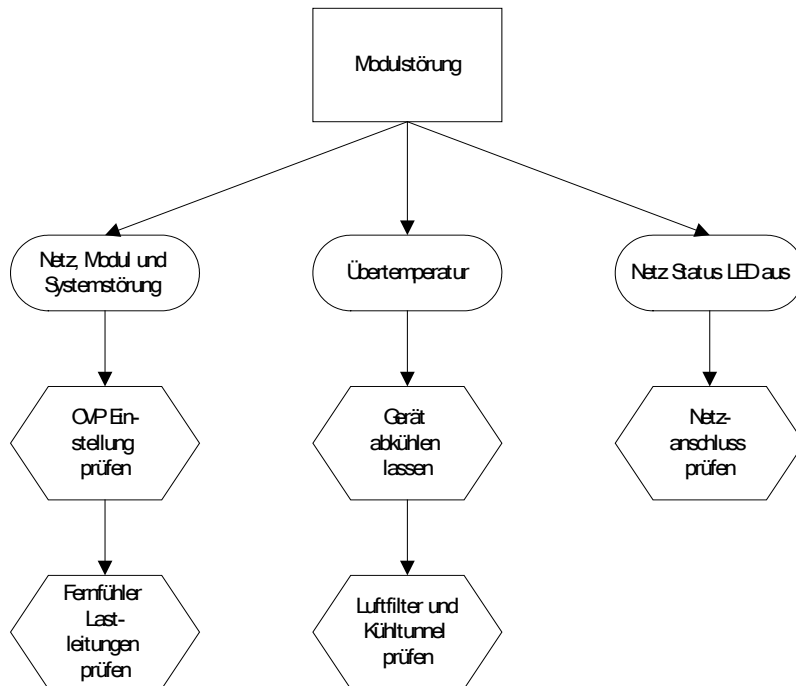
Arbeiten Sie nur mit einwandfreien Geräten und lassen Sie sich defekte Teile ersetzen.



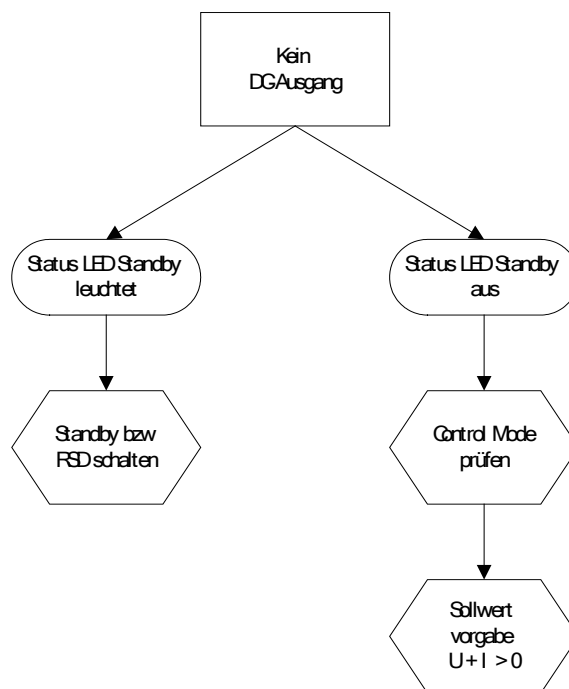
Nur Systemstörung



Modulstörung



Kein DC Ausgang



Wenn Sie die zuvor aufgeführten Ursachen ausschließen können, wenden Sie sich an Schulz-Electronic GmbH. Wir unterstützen Sie weiter in Ihrer Fehlersuche. Führen Sie keine Reparaturen selbstständig aus. Schicken Sie das defekte Gerät mit einer ausführlichen Fehlerbeschreibung an

Schulz-Electronic GmbH
Dr.-Rudolf-Eberle-Str. 2
76534 Baden-Baden
Telefon: 0 72 23-96 36-0, Telefax: 0 72 23-96 36-90

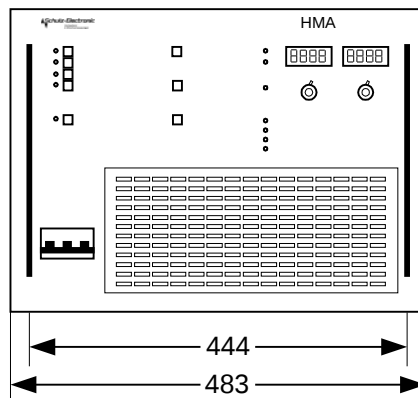
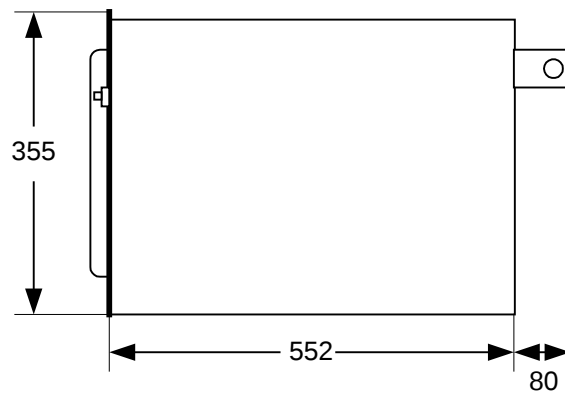
Unseren Service erreichen Sie unter:

Tel.: 07223-9636-50

E-Mail: service@schulz-electronic.de

5. Technische Unterlagen

5.1 Maße



Frontplattenbreite 483mm, Gehäusebreite 444mm

6. Zubehör

- 2 St. Faltenbälge mit Kabelbinder
- Luftfiltermatte (eingebaut)
- diese Bedienungsanleitung